HE
18.5
.A37
no.
DOT-
TSC-
UMTA-
80-25
v.2

NO. UMTA-MA-06-0025-80-7

MEASUREMENT OF WHEEL/RAIL FORCES AT THE WASHINGTON METROPOLITAN AREA TRANSIT AUTHORITY

Volume II. Test Report

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
MAR 24 1981
LIBRARY

D.R. Ahlbeck
H.D. Harrison
J.M. Tuten

Battelle Columbus Laboratories
505 King Avenue
Columbus OH 43201

JULY 1980

INTERIM REPORT

DOCUMENT IS AVAILABLE TO THE PUBLIC THROUGH THE NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE, SPRINGFIELD, VIRGINIA 22161

Prepared for

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
URBAN MASS TRANSPORTATION ADMINISTRATION
Office of Technology Development and Deployment
Office of Rail and Construction Technology
Washington DC 20590

NOTICE

This document is disseminated under the sponsorship of the Department of Transportation in the interest of information exchange. The United States Government assumes no liability for its contents or use thereof.

NOTICE

The United States Government does not endorse products or manufacturers. Trade or manufacturers' names appear herein solely because they are considered essential to the object of this report.

8.5
A37
no.
DOT-
TSC-
UMTA-
80-25
.2

Technical Report Documentation Page

1. Report No.	2. Government Accession No.	3. Recipient's Catalog No.
UMTA-MA-06-0025-80 -7		

4. Title and Subtitle	5. Report Date
MEASUREMENT OF WHEEL/RAIL FORCES AT THE WASHINGTON METROPOLITAN AREA TRANSIT AUTHORITY Volume II. Test Report	JULY 1980
	6. Performing Organization Code
7. Author(s) D.R. Ahlbeck, H.D. Harrison and J.M. Tuten	8. Performing Organization Report No. DOT-TSC-UMTA-80-25,II
9. Performing Organization Name and Address Battelle Columbus Laboratories* 505 King Avenue Columbus OH 43201	10. Work Unit No. (TRAIS) UM004/R0745
	11. Contract or Grant No. DOT-TSC-1595
12. Sponsoring Agency Name and Address U.S. Department of Transportation Urban Mass Transportation Administration Office of Technology Development and Deployment Office of Rail and Construction Technology Washington DC 20590	13. Type of Report and Period Covered INTERIM REPORT July 1979 - October 1979
	14. Sponsoring Agency Code UTD-30

DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
MAR 24 1981
LIBRARY

15. Supplementary Notes

*Under contract to: U.S. Department of Transportation
Research and Special Programs Administration
Transportation Systems Center
Cambridge MA 02142

16. Abstract

Under the direction of the Urban Mass Transportation Authority (UMTA) measurements of wheel/rail forces were made in August 1979 by the Transportation Systems Center (TSC) with the assistance of Battelle Columbus Laboratories to determine the causes of excessive wheel/rail wear experienced by the Washington Metropolitan Area Transit Authority (WMATA) Metrorail System. In addition to measuring the absolute magnitude of the wheel/rail forces, it was the intent to compare alternative methods for relieving wheel/rail wear.

For tight gage the average flange force between the leading outer wheel and the high rail of an 800-foot radius curve was 9400 pounds, unworn cylindrical profile; 6300 pounds, unworn tapered profile; 7900 pounds, worn cylindrical profile. For widened gage the average flange force was 6300 pounds, unworn cylindrical profile; 5500 pounds, unworn tapered profile. On the basis of these results it was recommended that cylindrical wheels be replaced by tapered wheels and tight gage curves be widened to standard gage.

This report consists of two volumes:

- Volume I, The Analysis Report, analyzes the data and presents conclusions and recommendations.
- Volume II, The Test Report, describes the wayside sites and instrumentation and presents the wheel/rail load data from the test runs in a tabular format.

17. Key Words	18. Distribution Statement
Wheel/Rail Forces Wheel/Rail Wear Urban Transit Vehicles	DOCUMENT IS AVAILABLE TO THE PUBLIC THROUGH THE NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE, SPRINGFIELD, VIRGINIA 22161

19. Security Classif. (of this report)	20. Security Classif. (of this page)	21. No. of Pages	22. Price
Unclassified	Unclassified	94	

Form DOT F 1700.7 (8-72) Reproduction of completed page authorized

PREFACE

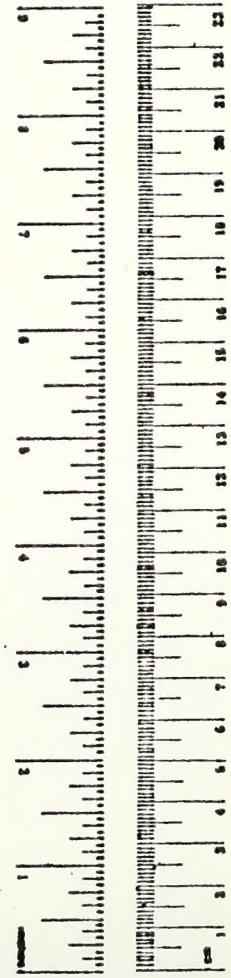
This report describes measurements made of wheel/rail forces on the Washington Metropolitan Area Transit Authority (WMATA) Metrorail System. It describes the sites, the instrumentation, and the procedures used to conduct the tests; and presents the measurements in tabular form.

The test program was sponsored by the U.S. Department of Transportation (DOT), Urban Mass Transportation Administration (UMTA), through the Office of Rail and Construction Technology of the Office of Technology Development and Deployment. The work was performed by the Transportation Systems Center (TSC) with the assistance of the Battelle Columbus Laboratories.

METRIC CONVERSION FACTORS

Approximate Conversions to Metric Measures

Symbol	When You Know	Multiply by	To Find	Symbol
	LENGTH			
in	inches	2.5	centimeters	cm
ft	feet	30	centimeters	cm
yd	yards	0.9	meters	m
mi	miles	1.6	kilometers	km
	AREA			
in^2	square inches	6.5	square centimeters	cm^2
ft^2	square feet	0.09	square meters	m^2
yd^2	square yards	0.8	square meters	m^2
mi^2	square miles	2.6	square kilometers	km^2
	acres	0.4	hectares	ha
	MASS (weight)			
oz	ounces	28	grams	g
lb	pounds	0.45	kilograms	kg
	short tons (2000 lb)	0.9	tonnes	t
	VOLUME			
tsp	teaspoons	5	milliliters	ml
Tbsp	tablespoons	15	milliliters	ml
fl oz	fluid ounces	30	milliliters	ml
c	cups	0.24	liters	l
pt	pints	0.47	liters	l
qt	quarts	0.95	liters	l
gal	gallons	3.8	liters	l
ft^3	cubic feet	0.03	cubic meters	m^3
yd^3	cubic yards	0.76	cubic meters	m^3
	TEMPERATURE (exact)			
°F	Fahrenheit temperature	5/9 (after subtracting 32)	Celsius temperature	°C



Approximate Conversions from Metric Measures

Symbol	When You Know	Multiply by	To Find	Symbol
	LENGTH			
mm	millimeters	0.04	inches	in
cm	centimeters	0.4	inches	in
m	meters	3.3	feet	ft
m	meters	1.1	yards	yd
km	kilometers	0.6	miles	mi
	AREA			
cm^2	square centimeters	0.16	square inches	in^2
m^2	square meters	1.2	square yards	yd^2
km^2	square kilometers	0.4	square miles	mi^2
ha	hectares (10,000 m^2)	2.5	acres	
	MASS (weight)			
g	grams	0.035	ounces	oz
kg	kilograms	2.2	pounds	lb
t	tonnes (1000 kg)	1.1	short tons	
	VOLUME			
ml	milliliters	0.03	fluid ounces	fl oz
l	liters	2.1	pints	pt
l	liters	1.06	quarts	qt
l	liters	0.26	gallons	gal
m^3	cubic meters	35	cubic feet	ft^3
m^3	cubic meters	1.3	cubic yards	yd^3
	TEMPERATURE (exact)			
°C	Celsius temperature	9/5 (then add 32)	Fahrenheit temperature	°F

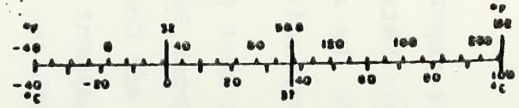


TABLE OF CONTENTS

Section		Page
1	INTRODUCTION	1
2	TEST SITE DESCRIPTION	2
	2.1 Primary Test Site	2
	2.2 Secondary Test Site	2
3	WAYSIDE INSTRUMENTATION	5
	3.1 Transducers	5
	3.2 Data Acquisition System	5
	3.3 Field Data Reduction System	5
	3.4 Transducer Calibration	10
4	DESCRIPTION OF TESTS	13
	4.1 National Airport Test Site	13
	4.2 Brentwood Shop Test Site	13
	4.3 Revenue Traffic	13
5	TEST RESULTS	14
	5.1 National Airport Test Site	14
	5.2 Brentwood Shop Test Site	15
	5.3 Revenue Traffic Measurements	15
APPENDIX A -	TRACK MEASUREMENTS AT NATIONAL AIRPORT TEST SITE	A-1
APPENDIX B -	TABULATED WHEEL/RAIL LOAD DATA FROM WAYSIDE MEASUREMENTS	B-1
APPENDIX C -	TABULATED WHEEL/RAIL LOAD DATA FROM SELECTED REVENUE TRAFFIC	C-1
APPENDIX D -	REPORT OF NEW TECHNOLOGY	D-1

LIST OF ILLUSTRATIONS

Figure		Page
1	RAIL HEAD CROSS SECTIONS FROM HIGH RAIL, CURVE 1, NEAR NATIONAL AIRPORT SITE (REPLACED IN MARCH 1979).....	3
2	PLAN VIEW OF NATIONAL AIRPORT TEST SITE.....	4
3	STRAIN GAGE CIRCUITS FOR MEASURING LATERAL AND VERTICAL WHEEL/RAIL LOADS.....	6
4	SIGNAL PATH FOR ONE DATA CHANNEL.....	7
5	DATA REDUCTION SYSTEM BLOCK DIAGRAM.....	8
6	EXAMPLE OF ON-SITE DATA PROCESSING.....	9
7	TYPICAL CIRCUIT CALIBRATION X-Y PLOTS.....	11
8	ON-BOARD DATA FROM NATIONAL AIRPORT TEST SITE, MAXIMUM ACCELERATION FROM 25 MPH THROUGH ZONE.....	16
9	ON-BOARD DATA FROM NATIONAL AIRPORT TEST SITE, COASTING AT 35 MPH THROUGH ZONE.....	16

LIST OF TABLES

Table		Page
A-1	TRACK MEASUREMENTS AT NATIONAL AIRPORT TEST SITE.....	A-1/A-2
B-1	WASHINGTON NATIONAL AIRPORT SITE, 8/15/79, TAPERED WHEELS (1:20) ON LEAD CAR (#1041) CYLINDRICAL WHEELS ON TRAILING CAR (#1040), DRY RAIL.....	B-1
B-2	NATIONAL AIRPORT SITE, 8/16/79, CYLINDRICAL WHEELS ON LEAD CAR (#1040), TAPERED WHEELS (1:20) ON TRAILING CAR (#1041), DRY RAIL...	B-7
B-3	NATIONAL AIRPORT SITE, 8/17/79, CYLINDRICAL WHEELS ON LEAD CAR (#1040), TAPERED WHEELS (1:20) ON TRAILING CAR (#1041), DRY RAIL (HUMID, 60°F → 50°F) THROUGH RUN 17-15.....	B-12
B-4	NATIONAL AIRPORT SITE, 8/18/89, TAPERED WHEELS (1:20) ON LEAD CAR (#1041), CLINDRICAL WHEELS ON TRAILING CAR (#1040), DRY RAIL THROUGH RUN 18-6.....	B-19
B-5	NATIONAL AIRPORT SITE, 8/19/79, SAME TRAIN DIRECTION AS 18TH; DRY RAIL THROUGH RUN 19-5, 75°F, 75% HUMIDITY.....	B-24
B-6	BRENTWOOD SITE, 8/21/79, CYLINDRICAL WHEELS LEADING SOUTHBOUND, TAPERED LEADING NORTHBOUND.....	B-30
B-7	NATIONAL AIRPORT SITE, 8/22/79, WIDER GAGE (SEE TABLE A-1), DRY RAIL THROUGH RUN 22-11, TEMP 60°-55°, HUMIDITY 95%, TAPERED WHEELS ON LEADING CAR (SOUTHBOUND).....	B-44
C-1	DATA FROM REVENUE TRAINS, NATIONAL AIRPORT TEST SITE.....	C-1

1. INTRODUCTION

The Washington Metropolitan Area Transit Authority (WMATA) has noted excessive rail wear on certain portions of its Metrorail system trackage. Accelerated wear rates were found on curves with radii less than 1000 ft, representing about 0.7 percent (1200 ft) of the total system trackage. A study of rail wear was conducted by DeLeuw, Cather and Company to determine some of the factors involved in these rail wear conditions. Preliminary investigation by several interested agencies, including the Urban Mass Transportation Administration (UMTA), the Transportation Systems Center (TSC), and Battelle's Columbus Laboratories (BCL), showed several potential problem areas in the Metrorail operation:

- Use of 1/4-inch tight gage (56-1/4 inch gage for radii >1425 ft, 56-1/2 inch for radii 755 to 1425 ft) compared to standard transit practice
- Limited use of restraining rail on short-radius curves
- Lack of curve lubricators
- Unbalanced speeds on curves
- Rigidity of long (87-inch) wheelbase trucks
- Use of cylindrical wheels on trucks.

As part of a general investigation of the Metrorail wheel/rail wear problem, a field measurement program was jointly sponsored by WMATA and UMTA to assess wheel/rail loads and vehicle dynamic response through selected test sites. Battelle participated in this test program under a technical task directive from TSC by measuring W/R loads from wayside instrumentation, and recording data from several onboard transducers. This summary report describes the wayside sites and instrumentation, and presents the wheel/rail load data from test runs in a tabular format.

2. TEST SITE DESCRIPTION

Several potential test sites were considered for the field measurement program. Representatives from WMATA, UMTA, TSC and Battelle examined these sites in mid-May of 1979 to choose a primary test site. Candidate choices were sites in the tunnel near Metro Center and Potomac Station (concrete invert track construction), at National Airport, New Carrollton, and the Brentwood Shop (wood-tie track construction). Factors such as rail wear condition, train operations, accessibility, and feasibility of changes to the track were considered in the choice of a primary site.

2.1 PRIMARY TEST SITE

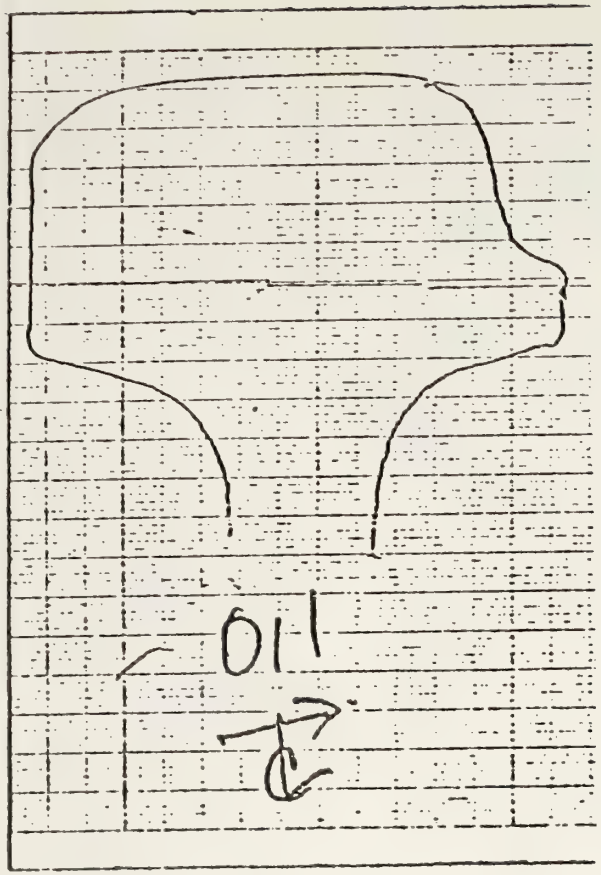
A curve near Washington's National Airport was chosen as the primary test site for this measurement program. This curve, designated curve 1 on track C2 on the track charts, starts on a 242-ft spiral in the tunnel just past the Crystal City station, and consists of an 800-ft radius (7° 10') curve of 907-ft length on a 4 percent ascending grade into the station at National Airport. The test site in the body of the curve was located past the tunnel exit on wood-tie track at a point of maximum high-rail wear. A 4-inch superelevation on this curve allows a maximum speed of 40 mph (4-inch unbalance) although in present operation revenue trains approach this point at about 25 mph, brake to a stop on the curve, then enter the station under manual control. The track at this site consists of 115 lb/yd rail on 1:40-cant tie plates, wood ties in good condition on 27-inch centers, ties boxed with Fair rail anchors and 4 cut spikes per tie, and good ballast.

Rail wear measurements were made by DeLeuw, Cather during December 1978 at this location. Rail head cross sections corresponding to gage-side wear of 10/32 and 18/32 inch in this site are shown in Figure 1. This rail was replaced in March 1979, at which time the gage-side wear ranged from 1/2 to 3/4 inch. The new rail already showed (as of May 1979) wear on the order of 2/32 to 3/32 inch. Examination of the other track, curve 2 on track C1 (815-ft radius), showed little evidence of head wear from trains on the descending grade toward Crystal City station.

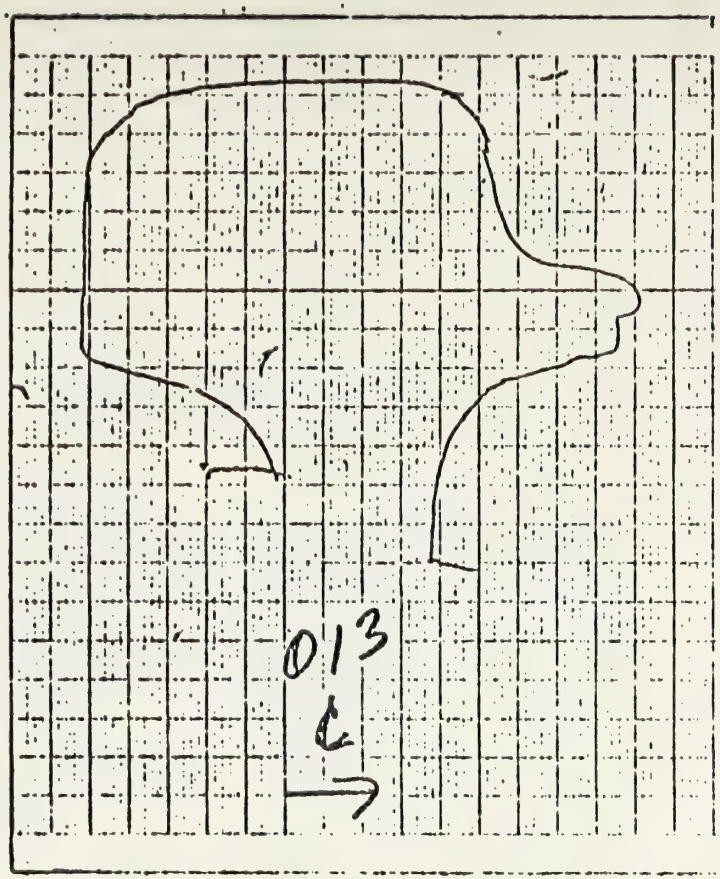
Seven points for measuring vertical and lateral wheel/rail loads were instrumented at this primary test site. One high-rail point was instrumented at the end of the spiral (beginning of the body of the curve) within the tunnel. The other six points were located midway in the curve, centered on the point of maximum rail wear. Three high rail and three low rail measurement points were spaced at approximately one truck wheelbase (axle spacing) distance, as shown in Figure 2. Standard load-measurement strain gage patterns, as will be described in Section 3, were used for these tests. A list of physical measurements of the test site (track gage, etc.) is given in Appendix A.

2.2 SECONDARY TEST SITE

A secondary test site was chosen to provide measurements under higher-speed service. Curve 47, with a 1527-ft radius, a 3-inch superelevation, and a programmed speed of 53 mph, was chosen for this purpose. Vertical and lateral measurement points on both high and low rails within a single crib were instrumented. This location, near the Brentwood Shops, is also wood-tie track construction on ballast, similar to the National Airport site.



a. 10/32-inch wear



b. 18/32-inch wear

FIGURE 1. RAIL HEAD CROSS SECTIONS FROM HIGH RAIL, CURVE 1, NEAR NATIONAL AIRPORT SITE (REPLACED IN MARCH 1979)

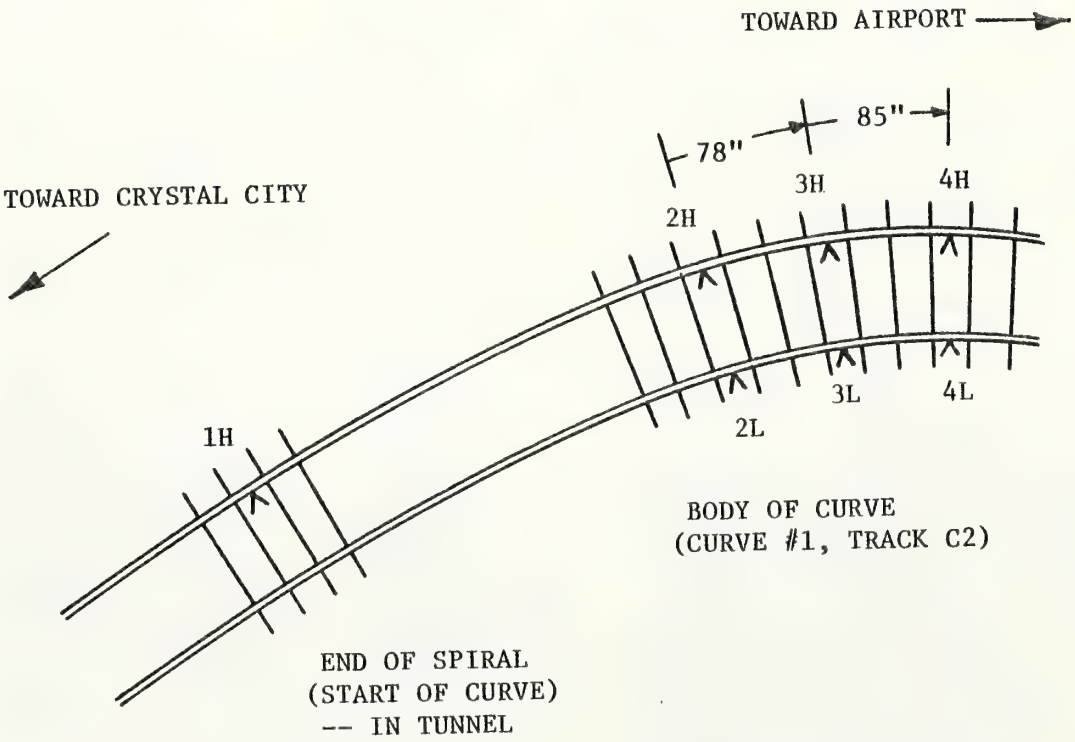


FIGURE 2. PLAN VIEW OF NATIONAL AIRPORT TEST SITE

3. WAYSIDE INSTRUMENTATION

3.1 TRANSDUCERS

Vertical and lateral wheel/rail loads were measured using the strain gage patterns of Figure 3. Weldable strain gage coupons, manufactured by Hitec, were used for this application: a single-element (HBW-35-125-610GP-TR) for the lateral circuits, and a double-element chevron (HBWS-35-125-6-3TR) for the vertical circuits. To install the gages, about 4-inch wide, smooth patches were ground on both sides of the rail web and base to remove all rust and mill scale. A small die grinder was then used to finish-grind each gage coupon and relief strap site. A scribing fixture was used to mark accurately the gage locations on either side of the rail. Weldable gage coupons were then applied using a special electric-discharge spot welder (100-watt-second rating) designed for this purpose. Integral leads from the gages were routed to standard 4-conductor shielded instrumentation cables to the signal conditioning amplifier.

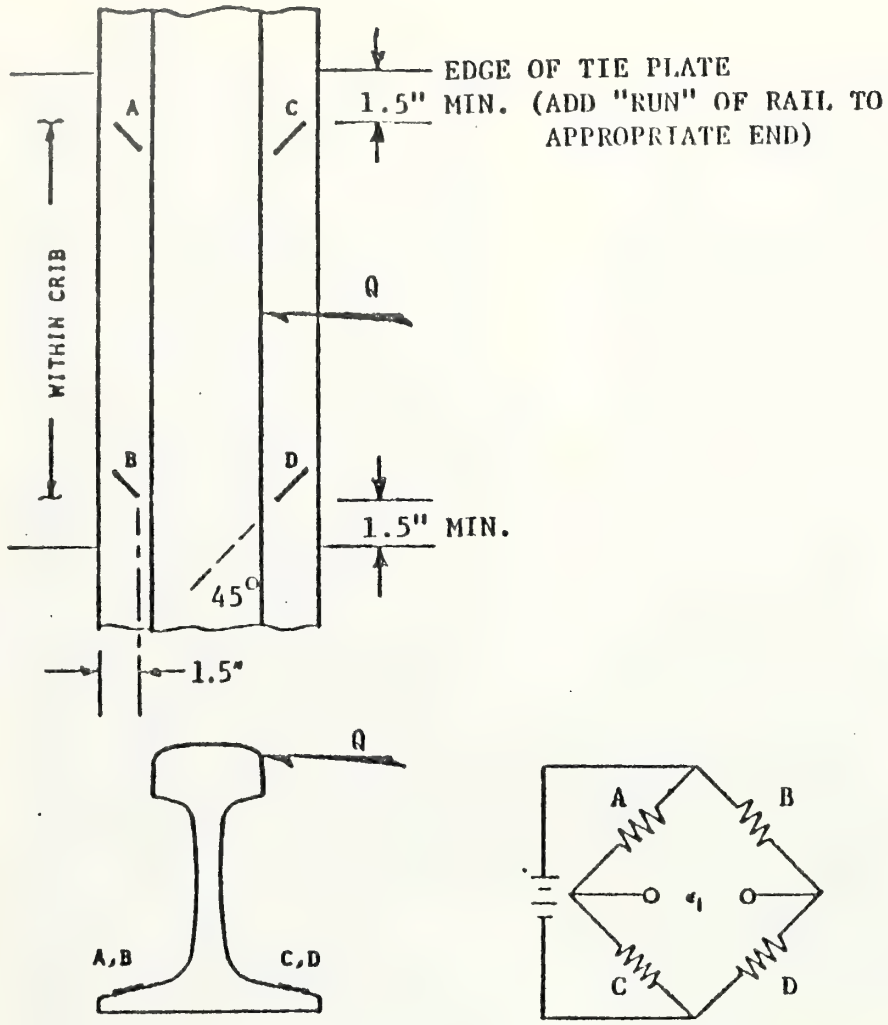
3.2 DATA ACQUISITION SYSTEM

Battelle's field data acquisition system included Ectron Model 418 (M-420 system) signal conditioning amplifiers for the strain gage circuits. This system frequently utilizes frequency-division multiplexing to expand its channel capacity beyond the limits imposed by a single, 14-track, magnetic tape recorder. In the normal operating configuration, the system can accommodate 14 analog data channels in real-time from the transducer through the entire signal path until stored as a processed, engineering value in microcomputer memory. To accommodate more than 14 channels, the signal conditioned, analog signals are frequency modulated using voltage controlled oscillators (VCO) and summed together in groups of 14 channels which can then be recorded on a single track of the 14 track recorder. A schematic of this signal path is shown in Figure 4. In these tests, however, the limited number of wayside data channels allowed recording the analog signals on FM tape channels directly, at a substantially lower tape speed (1-7/8 ips versus 30 ips in the multiplexed configuration). An edge track on the tape was reserved for voice commentary during tests. A Sangamo SABRE VI (Wide-Band Group II) tape recorder was used with this system.

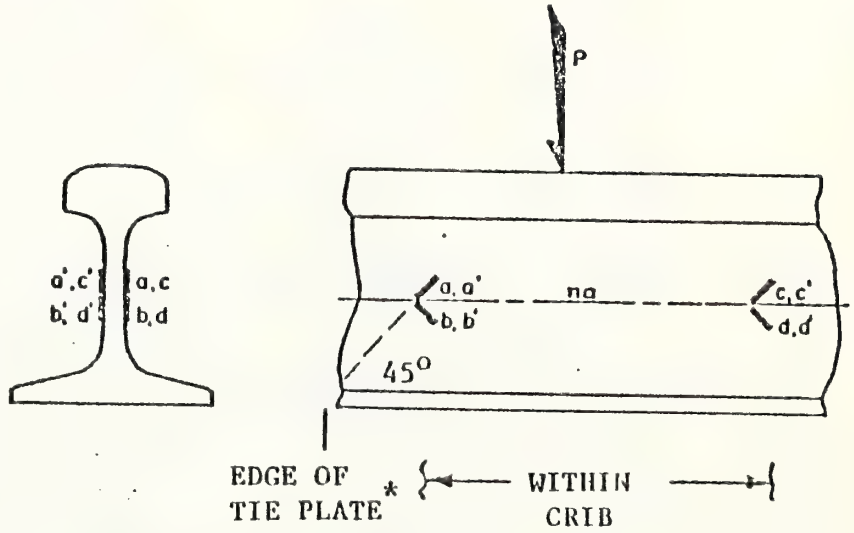
3.3 FIELD DATA REDUCTION SYSTEM

The data reduction system used was a dual processor microcomputer with Motorola 6800 hardware. As shown in Figure 5, the front-end processor is dedicated to driving an A/D converter from a machine language code to optimize the throughput rate of the system. Based on threshold values and master/slave designations of the input channels, short bursts of data are converted (at a rate of about 20 kHz) and transferred through the Peripheral Interface Adaptors (PIA) to the back-end processor. This unit, programmed in high level language, stores the data in a 48 kbyte RAM. After the run is completed, the back-end processor selects peak values of vertical and lateral load from each segment of time history, converts them to engineering units, and writes out a complete table of values simultaneously to the digital cassette and to the printer. A sample table is shown in Figure 6.

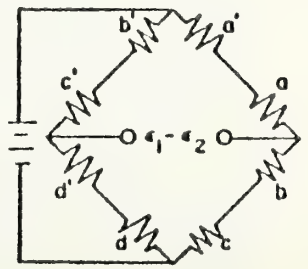
The first column of the table contains the axle numbers. In the next 14 columns, the vertical and lateral loads are printed in hundreds of pounds



a. LATERAL LOAD-MEASURING CIRCUIT



*PROJECTED LINE OF GAGES TO FALL WITHIN CRIB AREA



b. VERTICAL LOAD-MEASURING CIRCUIT

FIGURE 3. STRAIN GAGE CIRCUITS FOR MEASURING LATERAL AND VERTICAL WHEEL/RAIL LOADS

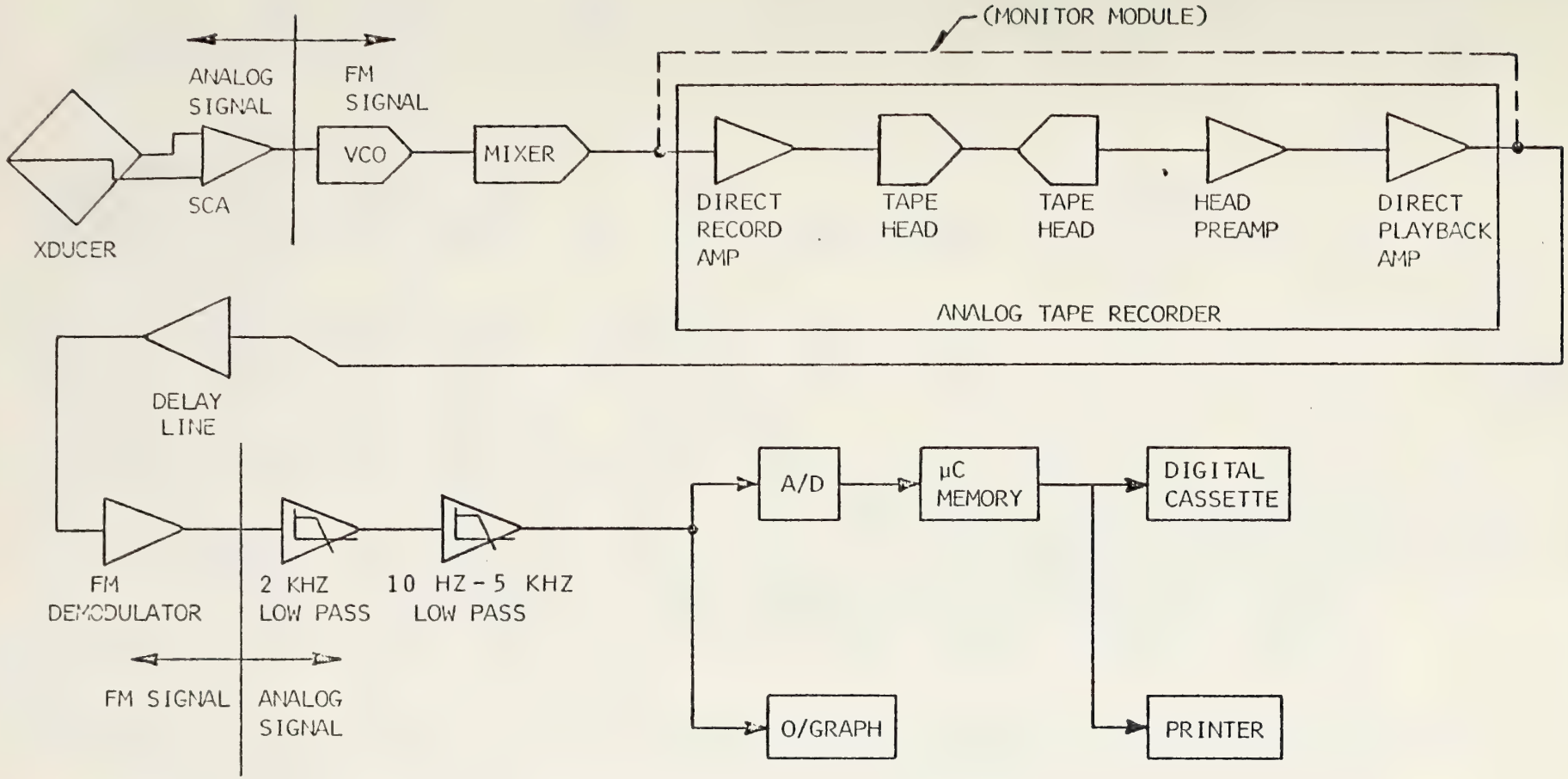


FIGURE 4. SIGNAL PATH FOR ONE DATA CHANNEL

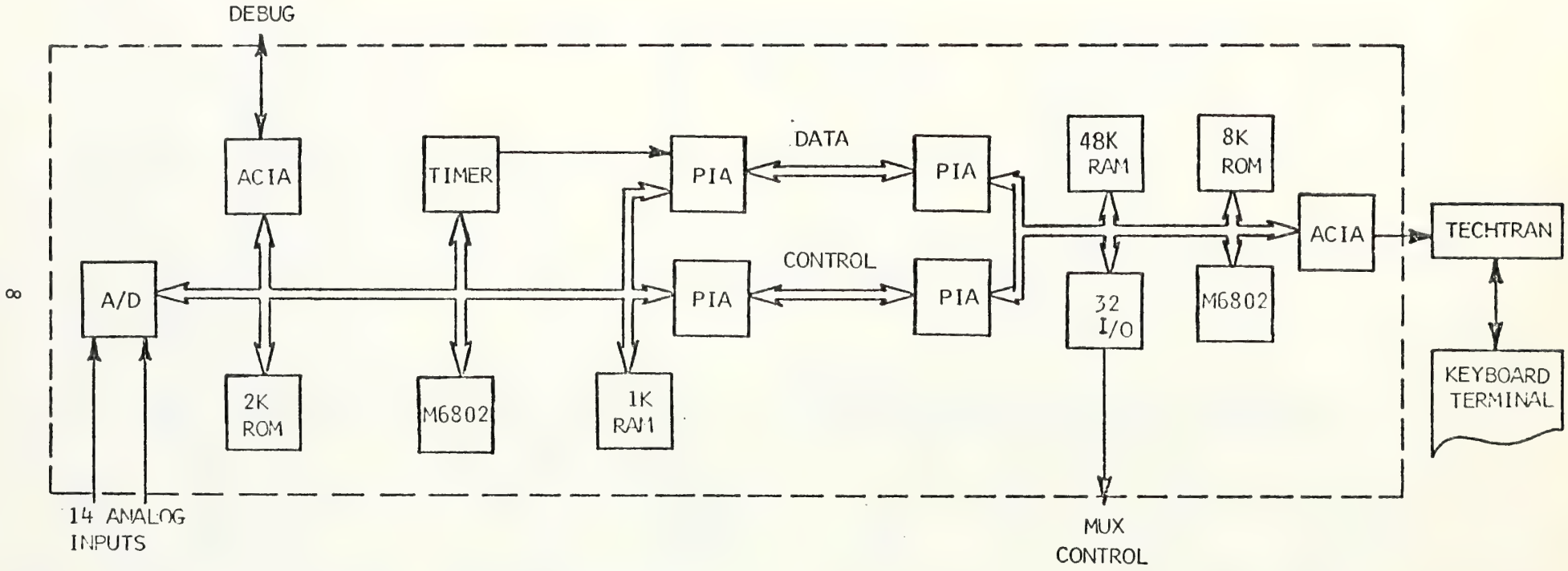


FIGURE 5. DATA REDUCTION SYSTEM BLOCK DIAGRAM

```
IS THIS A CAL RUN ONLY?-
ARE YOU DONE WITH THIS CASSETTE?-
INPUT RUN NUMBER-18-14
INPUT SPEED IN MPH-29
DO YOU WANT TO CHANGE THE TABLE?-
INPUT MUX NUMBER-8
HIT 1ST KEY TO START, 2ND TO STOP-1


BEFORE TRAIN ZEROES
 .....000 ...000 ...000 ...-001 ...000 ...-001 ...000 ...
 .....-001 ...005 ...-003 ...045 ...-001 ...017 ...-001 ...


AFTER TRAIN ZEROES
 .....-001 ...-001 ...-001 ...001 ...000 ...000 ...000 ...
 .....-001 ...005 ...-004 ...044 ...-001 ...015 ...-001 ...

MUX ..008 .....SPEED ..029 MPH ..... RUN 18-14 .....

 ..........................................................................................
 AXLE V1 . L1 . V2 . L2 . V2 . L2 . V3 . L3 . V3 . L3 . V4 . L4 . V4 . L4 . L/V L/V L/V L/V ...
 . NO . HI . HI . HI . HI . LO . LO . HI . HI . LO . LO . HI . HI . LO . LO . 1HI 2HI 3HI 4HI ...
 001 124-001 124 027 098 035 156 053 124 043 142 025-290 021 000 021 033 017
 002 142-001 142 007 094-009 140 016 096-017 140 009-290 019 000 004 011 006
 003 126-001 126 023 108 034 144 034 122 032 140 025-290 025 000 018 023 017
 004 130 000 130-002 092-010 130-003 098-014 122 004-290 032 000-001-002 003

 005 114-001 114 032 110 040 144 062 116 042 130 038-290 032 000 028 043 029
 006 102-001 102 005 098 010 116 012 112 014 116 005-290 037 000 004 010 004
 007 116-001 116 024 116 040 122 058 142 054 122 037-290 036 000 020 047 030
 008 104-001 104 005 112 012 104 009 118 020 100 000-290 008 000 004 008 000


IS THIS A CAL RUN ONLY?-
```

(Loads are in units of 100 lbs)

FIGURE 6. EXAMPLE OF ON-SITE DATA PROCESSING

for each measurement location (crib number) and high or low rail. Note that channels L1-HI and V4-LO were inoperative, the latter reading a minus saturation level at the time. In the final 4 channels, the high-rail L/V ratios are printed in one-hundredths. Before- and after-train zeros are also printed out by the on-site terminal. Zero offsets are accommodated on a run-by-run basis, and gains are verified by processing shunt calibration steps as a simulated run. System resolution for these tests was approximately 200 lb lateral (5 v. = 25.4 kips), 400 lb vertical (5 v. = 50.8 kips) for the full range of the force transducers. The main programs are "burned" into PROMs, except for the setup tables which are loaded from cassette tape. This allows for on-line configuration changes during the course of the testing.

3.4 TRANSDUCER CALIBRATION

Calibration of the load-measuring strain gage circuits on the rail was accomplished by applying known loads through a special load fixture and comparing the input loads to the response of the rail circuitry under test. The contact points on the fixture simulate the two-point contact normally found with a standard 1:20 tapered wheel when flanged. The loading fixture has two vertical load columns coupled with a lateral column through calibrated clevis pin load cells located on top of the loading heads. The alignment of the two loading fixture heads is controlled by the lateral column. This lateral column has a calibrated load cell resistant to large bending moments which monitors the magnitude of the lateral load. All three loads are applied through hydraulic actuators with hand pumps. Load cell outputs and rail circuits under test were signal-conditioned and monitored on X-Y plotters to provide direct plots of circuit response using identical cabling, calibration resistors and other circuitry which could influence circuit response. The procedure for calibrating the rail circuits at one crib (either or both rails) requires spotting the reaction vehicle (in this case a ballasted flat car) over the test location with the loading fixture directly centered in the crib.

The X-Y plotters are scaled against the shunt calibration resistor response of the circuits under test and the reference load cells. All zeros are set with no loads applied. The hydraulic pumps controlling the vertical loads on both rails are cycled until a nominal 12-kip load exists on each rail. The vertical circuits will respond directly to this input and the lateral circuits will show a small response, usually negative, which indicates the nominal "crosstalk" at the 0.4 inch location of the loading shoe. While holding the 12-kip vertical load, the lateral load pump is cycled until 8 to 10 kips is reached. The lateral circuits respond directly to this with some perceptable nonlinearities due to the rail rotation experienced in conventional cut spike track. Once the maximum lateral load is achieved, the process is reversed until all loads are removed.

Circuit sensitivity for the lateral rail circuits is determined by the slope of a curve drawn from the initial zero to the terminal slope. This can be seen in Figure 7, a typical plot of circuit response. The vertical axis sensitivity on the X-Y plotter is set by arbitrarily adjusting the full step shunt calibration to 20 major divisions (10 inches) above the zero position. The sensitivity for any individual circuit is then determined by extending the terminal slope of the curve to the shunt cal line. The same general procedure is applied to the vertical circuits, but the linearity and crosstalk are so small that the sensitivity can be determined directly by

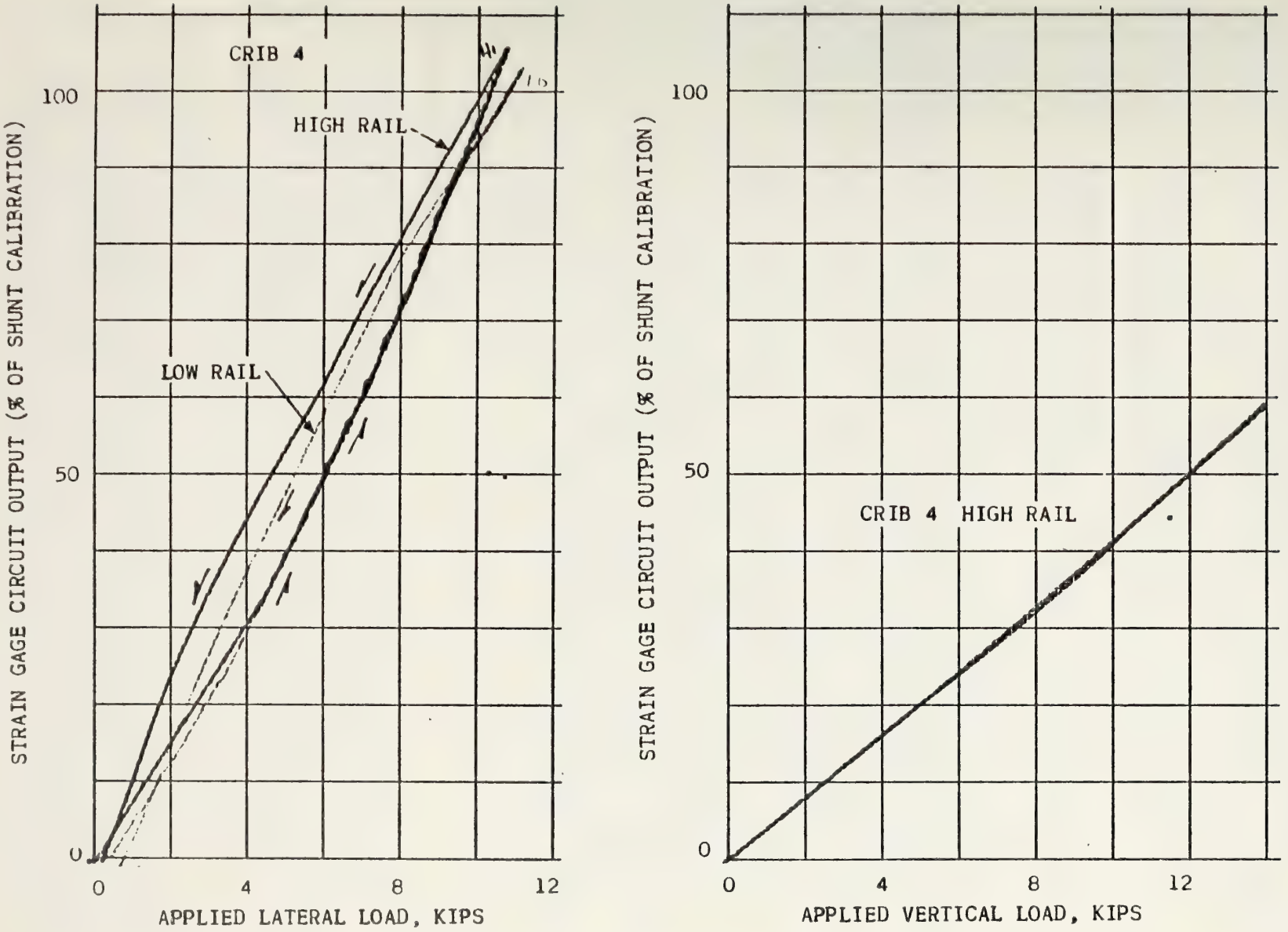


FIGURE 7. TYPICAL CIRCUIT CALIBRATION X-Y PLOTS

inspection. By relating the circuit sensitivity directly to the shunt cal step (while noting the cal resistor values), it is not necessary to identify specific gains or voltages within the data acquisition system--only that the dynamic range of the data channel is not exceeded.

4. DESCRIPTION OF TESTS

4.1 NATIONAL AIRPORT TEST SITE

The main series of tests were conducted at the National Airport test site. Test variables included the following:

- o Cylindrical wheels versus tapered (1:20) wheel profiles
- o Operating speeds (5 to 40 mph)
- o Operating conditions (acceleration, coasting, braking through site)
- o Dry rail versus lubricated rail
- o Standard gage (56-1/4 to 56-1/2 inch) versus wide gage (57 inch).

A two-car test consist of standard Metrorail cars, one equipped with the standard cylindrical wheels, the other with tapered (1:20 profile) wheels, was provided for these tests by WMATA. During the test series the consist was run in both directions, with the cylindrical-wheeled car leading on some days, and the tapered-wheeled car leading on other days. Two acceleration rates were tested: 1.5 mph per second (P3) and 3.0 mph per second (P4). Similarly, two braking rates were tested: normal service braking (B3) and maximum braking (B4). Almost all test runs were conducted in the southbound direction, upgrade toward the National Airport station. Speeds across the instrumented section therefore tended to vary substantially from the nominal test speed. On "coasting" runs, for example, the speed of the last axle through the site (at crib 4) was found to be 2 to 3 mph slower than the first axle into the site, at crib 2. The actual speed at the site could vary by as much as 5 mph from the "run speed" stated in the log, depending on exactly where the power was applied or shut off, or where the brakes were applied (including the brake response time). Hard braking from higher speeds (the B4 designation) was found to reduce train speed from 10 to 13 mph between first and last axles through the site.

Actual train speeds for each run were recorded on the on-board charts.

4.2 BRENTWOOD SHOP TEST SITE

A single series of tests was conducted at the Brentwood Shop test site. All test variables with the exception of wide gage were included in runs at this higher-speed curve. The two-car train was run through the instrumented track section in a rapid succession of tests, first in one direction, then the other, so that a total of 36 test runs was completed within a 3-hour period. Tests at this location were conducted in a light to moderate rain, so that wet rail conditions were encountered throughout the test period.

4.3 REVENUE TRAFFIC

In addition to recordings of the test train, measurements of wheel loads under revenue consists were also recorded. These trains were 6- or 8-car consists. At the National Airport test site, revenue consists approached the instrumented section at 20-25 mph, slowing to 5-10 mph by the time they passed the test site, and sometimes braking to a stop on the instrumented section. At the Brentwood Shop test site, revenue consists passed at the programmed speed of 53 mph.

5. TEST RESULTS

5.1 NATIONAL AIRPORT TEST SITE

Tabulated results from wayside measurements are given in Appendix B. The lateral wheel/rail loads listed in the tables represent the net load on the rail, which on the high-rail consisted of oppositely-directed flange and tread creep force vectors. The flange force (tending to force the high rail outward from the center of curvature) can be substantially higher, therefore, than the recorded net force. Runs under nominal conditions (standard gage, dry rail) showed a typical pattern of lateral wheel/rail curving forces: the highest lateral forces were recorded under the lead axle on a truck, directed outward from the track centerline on both the high and low rail, while substantially lower lateral loads were recorded under trailing-axle wheels. With increasing speed, lateral loads were noted to increase under the lead outer, high-rail wheel, and decrease under the lead inner, low-rail wheel. Trailing outer wheel lateral loads were also found to increase with increasing speed. Lead outer wheel lateral loads were found to be generally higher with the cylindrical wheels. Maximum values of 8.8 kips (an L/V ratio of 0.69) with cylindrical profiles, and 5.4 kips (an L/V ratio of 0.41) with tapered profiles were recorded during these tests. In general, lead outer wheel lateral loads with cylindrical profiles ranged consistently up to 6.0 kips (L/V ratios up to 0.50), while few lateral loads with tapered profiles exceeded 5.0 kips (L/V ratios of 0.40).

Heavy application of a lubricant to both high and low rails in the main instrumentation array (cribs 2 through 4) resulted in the expected drop in lateral load levels: no loads over 4.0 kips were recorded during these runs on 8-17-79. It was noted that even the rail running surface was contaminated during these runs. Lubricated-rail runs were repeated on 8-18-79, but with care taken not to contaminate the running surface. In these runs, lateral loads ranged to 6.8 kips (L/V to 0.57) under the cylindrical wheels, and 6.5 kips (L/V to 0.54) under the tapered wheels in the main array. Lateral loads to 7.4 and 7.0 kips, respectively, were recorded at the end of the spiral. Lubed-rail runs on the following day (8-19-79) resulted in lateral loads in the main array up to 9.8 kips (L/V to 0.79) under cylindrical profiles, 8.8 kips (L/V to 0.62) under tapered profiles.

A complete set of runs was made with wide gage conditions. Generally lower lateral loads were noted during these runs, although isolated values up to 7.0 kips (L/V of 0.45) under cylindrical profiles, 6.0 kips (L/V of 0.44) under tapered profiles were recorded.

One problem was encountered with the on-site tabulation of wayside data from the National Airport site. Maximum values of lateral and vertical load at a particular location (crib) are determined from 20 samples of each load pulse, with the A/D converter triggered by the threshold level of one of the vertical load circuits. Because crib 3 was somewhat wider than the other cribs (nominally 18 inches), and the A/D converter was found to occasionally retrigger on the same axle after the 20 samples, resulting in a "false" axle with incorrect load data. Most of these instances occurred when the train slowed down drastically through the test site. Data have been corrected in most of these cases by use of available oscillograph traces of these runs. Uncorrected data are noted in the tables of Appendix B.

On-board measurements of the relative truck-to-car-body angle showed a high degree of repeatability through the test zone. Two examples of these measurements are shown in Figures 8 and 9 for two different run conditions. Truck angle measurements were obtained from a string-pot displacement transducer mounted outboard of the truck bolster casting, approximately 35 inches from the center of rotation. In the right-hand, 800-ft radius curve, a nominal truck angle of 1.9 degrees (less the "angle of attack" relative to the rails) is expected. Increasing angle of attack, therefore, is a negative-going variation in the string-pot signal of Figures 8 and 9.

5.2 BRENTWOOD SHOP TEST SITE

Tabulated results from test runs at the Brentwood Shop test site are given in Appendix B, Table B-6. Lateral wheel/rail loads on this 1527-ft radius (3° 45') curve were quite low, with maximum values of 2.7 kips on the high rail, 2.5 kips on the low rail, and a maximum high-rail L/V ratio of 0.24 being measured. These low-level lateral wheel/rail forces appear to be more-or-less random events, possibly due to the wet rail condition at the time of the test.

5.3 REVENUE TRAFFIC MEASUREMENTS

Data from selected revenue consist measurements are included in Appendix C. Lateral wheel/rail loads up to 5.6 kips were measured at the center of the array (crib 3) on the high rail, with L/V ratios up to 0.47; while somewhat higher loads up to 6.5 kips were measured on the low rail. At the Brentwood Shop test site, revenue consists developed low lateral loads, with a maximum of 2.4 kips and an L/V ratio of 0.29 on the high rail.

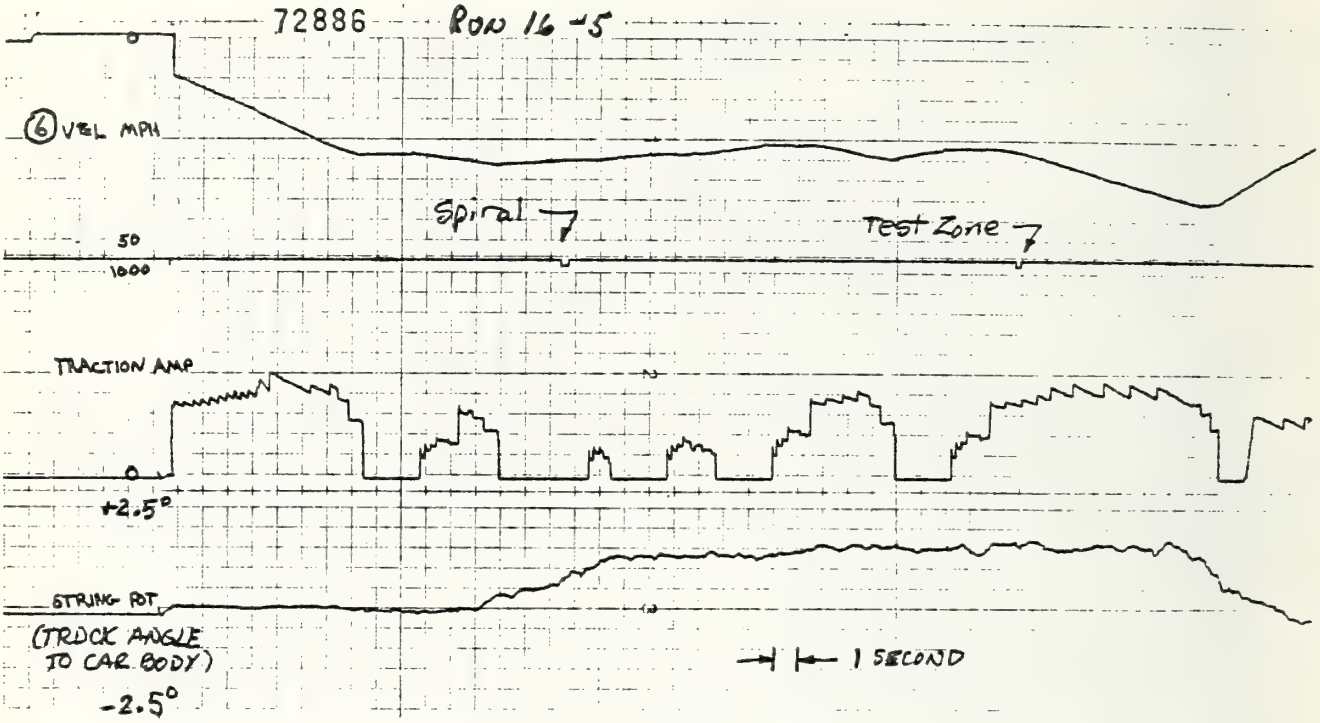


FIGURE 8. ON-BOARD DATA FROM NATIONAL AIRPORT TEST SITE, MAXIMUM ACCELERATION FROM 25 MPH THROUGH ZONE

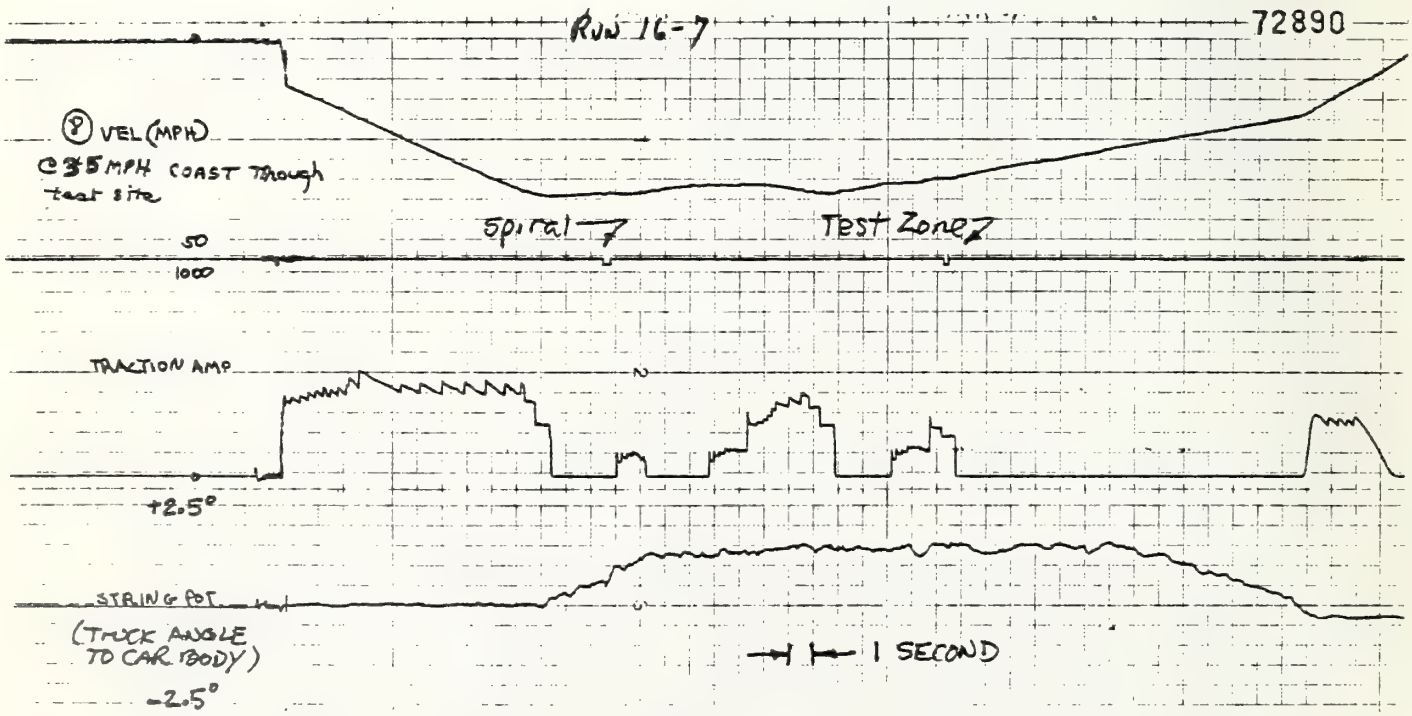


FIGURE 9. ON-BOARD DATA FROM NATIONAL AIRPORT TEST SITE, COASTING AT 35 MPH THROUGH ZONE

APPENDIX A

TRACK MEASUREMENTS AT NATIONAL AIRPORT TEST SITE

TABLE A-1. TRACK MEASUREMENTS AT NATIONAL AIRPORT TEST SITE

	Station No. (5 ft. Intervals)	Track Gage* (in.)	Stringline (62 ft. Chord)# (in.)	High Rail Head Wear (1/16th inch)
	12	56-7/8	8	2
Toward	11	15/16	8	1
Tunnel	10	7/8	7-15/16	2
	9 High Rail Joint	13/16	8-1/16	1
	8	3/4	7-13/16	2
	7	13/16	7-14/16	1
	6	13/16	8	2
	5	7/8	8-3/16	3
	4	3/4	8-1/16	2
	3	13/16	8-2/16	2
	2 High Rail Joint	57-1/16	8-5/16	2
	1	57-1/16	8-1/16	5
	0 Center of Site	57	7-14/16	4
	1	56-15/16	7-15/16	3
	2	13/16	7-13/16	2
	3	13/16	7-9/16	2
	4	13/16	7-5/16	2
	5	13/16	7-5/16	2
	6 High Rail	7/8	7-9/16	2
	7	7/8	7-10/16	2
	8	13/16	8-2/16	1
Toward	9	13/16	8-2/16	2
Airport	10	3/4	8	2
	11	13/16	8	2
	12	13/16	7-13/16	2

* After gage widening (runs of 8/22/79), measured with WMATA gage bar.
\# Ave. of two measurements.

APPENDIX B

TABULATED WHEEL/RAIL LOAD DATA FROM WAYSIDE MEASUREMENTS

TABLE B-1. WASHINGTON NATIONAL AIRPORT SITE, 8/15/79, TAPERED WHEELS (1:20) ON LEAD CAR (#1041) CYLINDRICAL WHEELS ON TRAILING CAR (#1040), DRY RAIL

Run	Direction	Speed*	Mode
15-1	S	3	Motor overload--stopped at site
15-2	S	10	Coast through site
15-3	S	25	" " "
15-4	S	40	" " "
15-5	S	18	Accel. 0-18 at site
15-6	S	24	Accel. 0-24 at site
15-7	S	10	Accel. 3 mph/sec (P4) at site
15-8	S	25	" " " " "
15-9	S	35	" " " " "
15-10	S	35	" " " " "
15-11	S	25	" " " " "
15-12	S	35	Coast through site
15-13	S	40**	Max. hard brake (B4) at site
15-14	S	40	" " " " " "
15-15	S	25	Accel. 1.5 mph/sec (P3) at site

*Speeds on Tables B-1 - B-7 are indended speeds not actual speeds.

**Missed site due to brake response

RUN 15-2 W/R LOADS IN LB x 100, L/V RATIOS x .01

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	020	096	024	128	048	100	024	120	036	096	016	000	032	019	025	024	016
002	112	004	096	000	124	008	096	-004	116	-008	096	004	000	000	003	000	-004	004
003	112	032	112	028	116	048	112	024	104	032	112	024	000	028	028	025	021	021
004	120	004	112	-008	124	012	112	028	096	032	112	-004	000	004	003	-007	025	-003
005	120	032	104	032	108	048	112	-004	116	-008	104	028	000	044	026	030	-003	026
006	112	004	104	004	120	024	104	-004	112	-004	104	004	000	008	003	003	-003	003
007	112	036	096	036	124	048	108	036	100	040	100	032	000	048	032	037	033	032
008	104	004	096	004	136	024	104	000	112	008	104	-004	000	012	003	004	000	-003

RUN 15-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	020	104	024	120	044	124	014	136	044	112	016	000	024	016	023	011	014
002	128	008	112	000	112	004	115	000	120	000	112	008	000	-004	006	000	000	007
003	120	024	112	024	112	044	120	022	129	038	120	020	000	020	020	021	018	016
004	120	008	112	-004	116	004	126	-008	123	000	112	-004	000	004	006	-003	-006	-003
005	128	032	112	036	112	048	126	088	140	060	112	032	000	040	025	032	069	028
006	120	004	104	004	116	020	110	000	120	014	112	008	000	008	003	003	000	007
007	120	036	104	032	128	048	115	036	124	052	112	036	000	040	030	030	031	032
008	112	008	104	004	132	020	103	000	131	022	104	004	000	012	007	003	000	003

RUN 15-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	136	024	128	024	088	028	156	024	096	000	140	016	000	008	017	018	015	011
002	144	012	144	004	088	-004	152	012	088	-016	140	016	000	-008	008	002	007	011
003	136	028	112	028	100	032	148	028	116	032	144	028	000	016	020	025	018	019
004	136	012	136	008	100	-004	144	008	108	-016	132	008	000	-008	008	005	005	006
005	144	040	112	044	096	036	140	056	112	048	132	036	000	024	027	039	040	027
006	136	008	120	008	104	012	128	016	116	000	124	008	000	000	005	006	012	006
007	144	032	128	028	096	032	160	040	112	040	136	028	000	020	022	021	025	020
008	136	008	136	008	100	012	140	016	108	000	132	004	000	004	005	005	011	003

RUN 15-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	088	000	088	028	116	048	108	032	120	044	104	024	000	032	000	031	029	023
002	096	000	096	004	120	008	108	-004	116	-008	112	004	000	-004	000	004	-003	003
003	112	000	112	020	116	040	120	020	116	000	124	020	000	024	000	017	016	016
004	112	000	112	-008	108	008	116	-008	112	-008	116	004	000	000	000	-007	-006	003
005	112	000	112	036	108	044	132	036	116	048	116	028	000	040	000	032	027	024
006	104	000	104	004	120	020	112	-004	112	004	112	004	000	008	000	003	-003	003
007	096	000	096	032	124	044	112	044	116	048	104	036	000	044	000	033	039	034
008	096	000	096	004	132	020	104	004	128	004	104	004	000	012	000	004	003	003

RUN 15-6

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	000	112	032	112	048	112	032	108	044	108	028	000	036	000	028	028	025
002	112	000	120	016	112	024	116	-004	116	-008	120	008	000	-004	000	013	-003	006
003	112	000	120	032	104	040	132	028	108	040	124	036	000	028	000	026	021	029
004	128	000	128	028	108	028	132	-004	124	-008	132	008	000	000	000	021	-003	006
005	104	000	112	040	092	040	132	048	096	044	120	032	000	032	000	035	036	026
006	104	000	112	020	104	024	128	012	108	-004	120	012	000	004	000	017	009	010
007	112	000	120	040	104	036	136	044	104	040	128	036	000	028	000	033	032	028
008	112	004	120	012	108	012	132	012	124	000	124	008	000	004	003	010	009	006

RUN 15-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	096	000	096	028	120	048	109	036	123	052	100	032	000	040	000	029	033	032
002	104	000	104	004	124	012	116	000	125	008	112	008	000	000	000	003	000	007
003	120	000	120	028	108	044	132	030	123	044	124	032	000	028	000	023	027	025
004	120	000	120	000	116	008	134	-008	123	000	128	004	000	000	000	000	-005	003
005	120	000	120	036	100	044	132	044	118	060	120	032	000	032	000	030	033	026
006	112	004	112	020	112	028	127	000	114	014	120	008	000	008	003	017	000	006
007	112	000	112	036	112	044	129	044	120	052	116	036	000	032	000	032	034	031
008	120	000	120	008	120	020	127	008	125	014	120	008	000	008	000	006	006	006

RUN 15-8

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	112	020	104	028	096	040	124	036	096	040	120	028	000	028	017	026	029	023
002	112	004	120	008	104	004	132	008	112	-008	128	008	000	-004	003	006	006	006
003	112	028	112	032	096	040	128	036	100	040	132	040	000	028	025	028	028	030
004	112	008	136	004	112	004	144	-004	120	-012	136	008	000	-004	007	002	-002	005
005	112	036	120	044	092	040	132	056	104	048	124	036	000	024	032	036	042	029
006	112	004	120	009	108	016	132	016	120	000	128	012	000	000	003	006	012	009
007	112	032	128	036	092	032	144	048	104	040	136	032	000	024	028	028	033	023
008	112	008	136	008	112	016	144	020	112	000	136	008	000	000	007	005	013	005

RUN 15-9

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	032	112	028	088	036	148	040	100	044	128	028	000	028	026	025	027	021
002	136	016	128	008	100	004	148	012	108	-008	136	012	000	-008	011	006	008	008
003	128	036	112	036	096	036	140	040	104	040	136	044	000	024	028	032	028	032
004	136	016	136	008	104	008	152	012	120	-008	136	040	000	-004	011	005	007	029
005	128	044	120	048	088	036	140	060	104	040	124	060	000	024	034	040	042	048
006	120	008	128	008	104	016	136	020	112	000	132	052	000	000	006	006	014	039
007	136	036	120	036	084	028	160	044	096	032	144	060	000	016	026	030	027	041
008	128	012	144	012	104	012	152	024	100	000	140	040	000	000	009	008	015	028

RUN 15-10

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	032	120	024	092	036	132	040	108	044	124	036	000	024	026	020	030	029
002	136	016	128	008	100	004	140	012	116	-008	136	016	000	-008	011	006	008	011
003	128	044	120	032	100	036	140	040	116	044	136	016	000	028	034	026	028	011
004	144	016	144	008	108	008	140	008	120	-008	136	056	000	-008	011	005	005	041
005	128	052	120	048	092	040	136	056	100	044	124	060	000	028	040	040	041	048
006	128	012	128	008	108	016	136	020	120	000	128	-016	000	000	009	006	014	-012
007	144	040	136	036	088	032	164	040	100	036	148	032	000	020	027	026	024	021
008	144	016	160	008	104	012	152	024	104	000	144	-004	000	004	011	005	015	-002

Technical Report Documentation Page

1. Report No.	2. Government Accession No.	3. Recipient's Catalog No.
UMTA-MA-06-0025-80-7	PB 81-103327	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
MEASUREMENT OF WHEEL/RAIL FORCES AT THE WASHINGTON METROPOLITAN AREA TRANSIT AUTHORITY Volume II: TEST REPORT	July 1980
	6. Performing Organization Code
7. Author(s)	8. Performing Organization Report No.
D. R. Ahlbeck, H. D. Harrison, and J. M. Tuten	DOT-TSC-UMTA-80-25,II
9. Performing Organization Name and Address	10. Work Unit No. (TRAIS)
Battelle Columbus Laboratories* 505 King Avenue Columbus, Ohio 43201	MA-06-0025(UM004/R0745)
	11. Contract or Grant No. DOT-TSC-1595
12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
U.S. Department of Transportation Urban Mass Transportation Administration 400 Seventh Street, S.W. Washington, DC 20590	Interim Report July 1979 - October 1979
	14. Sponsoring Agency Code UTD-30

15. Supplementary Notes *under contract to: U.S. Department of Transportation, Research and Special Programs Administration, Transportation Systems Center, Cambridge, MA 02142. "Volume I: Analysis Report" (UMTA-MA-06-0025-80-6), analyzes the data and presents conclusions and recommendations.

16. Abstract

Under the direction of the Urban Mass Transportation Administration (UMTA), measurements of wheel/rail forces were made in August 1979 by the Transportation Systems Center (TSC) with the assistance of Battelle Columbus Laboratories to determine the causes of excessive wheel/rail wear experiences by the Washington Metropolitan Area Transit Authority (WMATA) Metrorail System during its first three years of operation. In addition to measuring the absolute magnitude of the wheel/rail forces, it was the intent to compare alternative methods for relieving wheel/rail wear at WMATA and other transit properties. Measurements of the wheel/rail forces were made at the Washington National Airport Test Site and the Brentwood Shop Test Site. This report describes the results of that effort.

The study found that for tight gage, the average flange force between the leasing outer wheel and the high rail of an 800-foot radius curve was 9400 pounds, unworn cylindrical profile; 6300 pounds, unworn tapered profile; and 7900 pounds, worn cylindrical profile. For widened gage, the average flange force was 6300 pounds, unworn cylindrical profile and 5500 pounds, unworn tapered profile. On the basis of these results, it was recommended that cylindrical wheels be replaced by tapered wheels and tight gage curves be widened to standard gage.

This report consists of two volumes. This report, Volume II, describes the wayside sites and instrumentation and presents the wheel/rail load data from the test runs in a tabular format.

17. Key Words	18. Distribution Statement
Rail Dynamics; Rapid Rail Transit; Urban Transit Vehicles; Vehicle Dynamics; Washington Metropolitan Area Transit Authority; Wear Reduction; Wheel/Rail Forces; Wheel/Rail Wear; WMATA	Available to the public through the National Technical Information Service, Springfield, Virginia 22161.

19. Security Classif. (of this report)	20. Security Classif. (of this page)	21. No. of Pages	22. Price
Unclassified	Unclassified	95	A05

Form DOT F 1700.7 (8-72) Reproduction of completed page authorized

RUN 15-11

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	112	032	104	024	116	048	116	036	128	052	108	028	000	036	028	023	031	025
002	128	008	112	004	120	008	112	004	120	-008	112	008	000	-004	006	003	003	007
003	128	036	112	028	112	048	124	036	116	048	120	040	000	032	028	025	029	033
004	136	008	120	004	112	008	124	-004	124	-008	128	008	000	000	005	003	-003	006
005	120	040	112	044	104	048	124	056	116	056	112	044	000	040	033	039	045	039
006	128	008	104	004	112	016	116	008	116	008	116	012	000	004	006	003	006	010
007	128	032	120	040	112	044	128	052	124	056	124	040	000	032	025	033	040	032
008	128	008	112	008	112	016	124	012	128	008	120	016	000	004	006	007	009	013

RUN 15-12

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	112	028	112	024	092	036	144	036	100	040	132	000	000	020	025	021	025	000
002	128	008	136	008	096	-004	140	012	100	-012	136	000	000	-008	006	005	008	000
003	120	036	112	032	104	036	144	036	112	040	140	000	000	020	030	028	025	000
004	128	012	128	008	104	-004	140	008	108	-012	132	000	000	-008	009	006	005	000
005	120	044	120	040	096	036	144	052	112	044	128	000	000	028	036	033	036	000
006	120	008	120	008	104	012	128	016	116	004	124	000	000	000	006	006	012	000
007	136	044	120	032	096	032	152	036	108	036	136	000	000	020	032	026	023	000
008	136	012	120	008	100	012	136	012	108	000	132	000	000	000	008	006	008	000

RUN 15-13

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	028	136	024	088	032	156	028	096	000	136	000	000	012	026	017	017	000
002	120	008	152	008	092	-008	152	012	092	-016	140	000	000	-008	006	005	007	000
003	112	040	120	028	104	032	144	040	120	040	136	000	000	020	035	023	027	000
004	120	012	136	008	104	008	144	012	112	-012	132	-000	000	-008	010	005	008	-000
005	120	044	120	040	096	036	144	044	120	040	140	-000	000	016	036	033	030	-000
006	120	008	112	008	100	012	128	012	120	000	124	-000	000	000	006	007	009	-000
007	128	040	136	024	096	028	156	024	128	032	144	-000	000	016	031	017	015	-000
008	120	012	136	004	100	012	128	004	112	000	124	-000	000	004	010	002	003	-000

RUN 15-14

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	032	128	016	092	024	160	020	100	000	144	000	000	008	026	012	012	000
002	128	008	144	004	084	-008	144	012	080	-016	140	-000	000	-008	006	002	008	-000
003	120	040	128	024	108	028	140	024	116	000	132	000	000	012	033	018	017	000
004	136	012	128	004	100	-008	128	-004	108	-016	124	000	000	-008	008	003	-003	000
005	128	044	128	036	104	036	144	040	124	040	128	000	000	024	034	028	027	000
006	128	008	112	004	100	012	120	008	120	004	116	-000	000	000	006	003	006	-000
007	136	040	120	024	108	032	140	028	112	040	132	-000	000	024	029	020	020	-000
008	136	012	112	004	100	012	120	004	112	008	112	-000	000	004	008	003	003	-000

RUN 15-15

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	000	120	028	092	036	136	040	100	044	124	000	000	028	000	023	029	000
002	128	000	128	008	104	004	144	012	112	-008	140	000	000	-008	000	006	008	000
003	120	000	120	028	096	036	140	036	104	040	136	000	000	024	000	023	025	000
004	144	000	144	008	100	-004	144	008	116	-012	140	000	000	-004	000	005	005	000
005	128	000	128	044	088	036	140	052	104	040	132	000	000	028	000	034	037	000
006	128	000	128	008	104	012	132	016	112	000	128	000	000	000	000	006	012	000
007	136	000	136	032	092	032	152	044	108	040	140	000	000	024	000	023	028	000
008	144	000	144	008	104	012	148	020	116	000	140	000	000	004	000	005	013	000

TABLE B-2. NATIONAL AIRPORT SITE, 8/16/79, CYLINDRICAL WHEELS ON LEAD CAR (#1040), TAPERED WHEELS (1:20) ON TRAILING CAR (#1041), DRY RAIL

Run	Direction	Speed	Mode
16-1	S	25*	Accel. 3 mph/sec (P4) at site
16-2	S	25*	" " " " " "
16-3	S	35*	" " " " " "
16-4	S	35*	" " " " " "
16-5	S	25	Accel. 3 mph/sec (P4) at site
16-6	S	10	" " " " " "
16-7	S	35	Coast through site
16-8	S	40	Max. normal (service) brake (B3) at site
16-9	S	25	Accel. (P4) through site
16-10	S	40	Max. hard brake (B4) at site
16-11	S	3	Slow roll-by (overload, stopped)

* Motor current switching problems

RUN 16-1

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	050	118	036	118	037	136	050	120	041	132	029	-000	034	040	030	036	021
002	114	003	108	-005	118	014	118	007	126	018	120	004	-000	008	002	-004	005	003
003	118	040	114	028	106	033	136	039	110	034	128	029	-000	030	033	024	028	022
004	116	008	110	-004	114	012	120	008	120	015	124	003	-000	008	006	-003	006	002
005	118	031	108	026	110	037	128	040	104	037	122	034	-000	028	026	024	031	027
006	116	-004	118	-003	118	001	126	006	118	-007	124	005	-000	-002	-003	-002	004	004
007	110	036	106	027	102	034	128	039	106	035	122	037	-000	026	032	025	030	030
008	110	006	120	003	112	-001	126	007	124	-008	126	004	-000	-002	005	002	005	003

RUN 16-2

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	047	110	038	110	035	134	045	114	035	136	026	000	033	037	034	033	019
002	110	003	102	-006	122	014	118	009	128	018	124	005	000	007	002	-005	007	004
003	112	040	108	031	100	032	138	038	118	033	128	029	000	032	035	028	027	022
004	108	008	108	-005	104	011	124	011	120	014	126	005	000	007	007	-004	008	003
005	118	033	112	030	098	035	126	045	104	042	118	036	000	028	027	026	035	030
006	116	004	118	003	112	001	130	010	126	-007	130	007	000	-004	003	002	007	005
007	108	032	104	028	094	033	128	043	096	036	126	040	000	024	029	026	033	031
008	110	007	122	004	104	-002	136	011	118	-009	128	005	000	-004	006	003	008	003

RUN 16-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	146	044	128	046	086	032	152	057	100	037	140	039	-000	025	030	035	037	027
002	124	003	134	006	106	009	146	020	108	009	134	012	-000	001	002	004	013	008
003	128	038	118	041	094	028	146	057	114	043	134	040	-000	024	029	034	039	029
004	118	008	132	007	112	008	140	022	112	000	130	011	-000	002	006	005	015	008
005	130	033	112	035	088	030	146	054	110	045	128	041	-000	022	025	031	036	032
006	130	009	142	010	108	-002	144	017	118	-010	138	015	-000	-008	006	007	011	010
007	122	031	126	027	082	027	160	043	084	030	144	040	-000	016	025	021	026	027
008	130	010	158	011	102	-004	154	018	090	-011	142	011	-000	-006	007	006	011	007

RUN 16-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	144	049	118	042	098	036	144	057	108	043	130	039-000		030	034	035	039	030
002	126	004	114	005	102	011	128	012	120	013	128	006-000		004	003	004	009	004
003	128	038	108	035	096	032	134	049	120	044	120	039-000		027	029	032	036	032
004	114	009	106	005	106	010	120	013	126	012	118	005-000		005	007	004	010	004
005	132	034	104	030	108	035	126	049	112	046	122	038-000		024	025	028	038	031
006	130	009	116	004	114	000	130	011	124-007		124	008-000	-006		006	003	008	006
007	128	030	110	030	094	033	130	045	104	039	128	041-000		025	023	027	034	032
008	126	010	124	005	108-002		138	011	116-008		130	006-000	-002		007	004	007	004

RUN 16-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	044	114	048	106	041	128	058	114	052	120	038-000		036	035	042	045	031
002	116	004	100-005		120	016	118	009	124	017	120	005-000		008	003-005		007	004
003	114	036	114	036	100	035	142	051	104	042	124	038-000		029	031	031	035	030
004	110	008	110	005	106	012	124	013	120	013	124	005-000		007	007	004	010	004
005	122	028	108	034	104	039	128	053	114	051	120	040-000		030	022	031	041	033
006	118	005	122	003	114	007	132	009	128-006		130	007-000	-005		004	002	006	005
007	110	028	106	030	096	034	128	046	106	043	122	041-000		026	025	028	035	033
008	110	007	124	005	108-001		132	011	118-009		128	006-000	-002		006	004	008	004

RUN 16-6

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	100	000	098	050	120	047	114	057	114	051	104	039-000		047	000	051	050	037
002	094	001	092-008		132	024	104	004	132	026	110	003-000		011	001-008		003	002
003	108	000	106	034	104	039	124	045	110	047	116	035-000		038	000	032	036	030
004	106	000	104	005	124	016	116	004	118	020	120-002		-000	011	000	004	003-001	
005	114	000	112	027	108	042	122	045	118	050	114	033-000		034	000	024	036	028
006	112	001	112	004	120	010	120	002	114-005		128	003-000		000	000	003	001	002
007	104	000	102	028	110	040	120	044	122	047	110	039-000		031	000	027	036	035
008	106	001	104	004	116	008	114	003	118-004		116-003		-000	000	000	003	002-002	

RUN 16-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	142	047	114	045	092	035	146	062	106	045	138	039	000	025	033	039	042	028
002	124	003	112	005	106	011	132	015	116	011	126	006	000	002	002	004	011	004
003	126	038	112	031	098	030	134	045	114	041	126	038	000	024	030	027	033	030
004	118	009	106	005	102	011	120	013	118	012	114	005	000	004	007	004	010	004
005	138	031	112	025	112	032	138	041	112	040	126	031	000	024	022	022	029	024
006	128	010	112	003	106	-003	124	010	122	-009	122	007	000	-006	007	002	008	005
007	128	028	106	023	102	032	130	035	104	036	122	028	000	021	021	021	026	022
008	126	010	110	002	100	-002	120	006	116	-009	116	002	000	-003	007	001	005	001

RUN 16-8

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	150	044	126	038	084	026	184	054	086	021	166	042	000	012	029	030	029	025
002	132	006	122	005	088	001	140	014	084	-001	136	010	000	-002	004	004	010	007
003	128	040	108	027	102	026	144	036	132	036	132	036	000	016	031	025	025	027
004	126	011	110	004	104	-001	122	013	116	-001	114	007	000	-001	008	003	010	006
005	148	038	110	021	112	022	138	030	128	026	132	023	000	014	025	019	021	017
006	136	014	106	-004	104	-008	126	009	122	-013	120	007	000	-010	010	-003	007	005
007	132	032	104	018	098	022	132	024	106	019	132	023	000	013	024	017	018	017
008	132	012	090	-005	092	-003	112	001	106	-008	108	-004	000	-001	009	-005	000	-003

RUN 16-9

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	042	106	052	112	044	128	063	124	058	118	043	000	040	033	049	049	036
002	108	004	092	-004	124	019	112	007	126	024	118	004	000	009	003	-004	006	003
003	114	031	106	033	104	037	128	049	112	051	120	038	000	036	027	031	038	031
004	106	007	098	004	112	014	116	008	120	018	118	003	000	009	006	004	006	002
005	118	024	110	026	112	039	126	045	122	052	118	031	000	030	020	023	035	026
006	112	003	106	002	112	007	120	006	116	-006	122	005	000	-004	002	001	005	004
007	105	027	093	026	108	038	120	039	118	047	116	035	000	028	025	026	032	030
008	106	006	102	005	106	-003	114	005	118	-007	116	003	000	-001	005	004	004	002

RUN 16-10

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	138	046	130	035	088	026	184	051	098	027	162	043	000	014	033	026	027	026
002	132	006	124	004	096	002	144	013	092	000	138	009	000	000	004	003	009	006
003	126	042	112	025	104	026	142	036	136	039	128	035	000	022	033	022	025	027
004	124	012	104	005	098	000	116	013	122	008	114	007	000	000	009	004	011	006
005	132	046	110	018	118	024	138	030	122	026	126	023	000	016	034	016	021	018
006	144	018	098	-004	104	-007	120	007	118	-012	116	007	000	-009	012	-004	005	006
007	132	030	096	018	104	025	128	026	114	026	126	022	000	014	022	018	020	017
008	134	014	096	-005	098	-002	108	001	110	-008	094	-002	000	000	010	-005	000	-002

TABLE B-3. NATIONAL AIRPORT SITE, 8/17/79, CYLINDRICAL WHEELS ON LEAD CAR (#1040), TAPERED WHEELS (1:20) ON TRAILING CAR (#1041), DRY RAIL (HUMID, 60°F → 50°F) THROUGH RUN 17-15

Run	Direction	Speed	Mode
17-1	S	40	Coast through site
17-2	S	40	" " "
17-3	S	40	" " "
17-4	S	40	" " "
17-5	S	40	" " "
17-5B	N	10	Slow reverse through site
17-6	S	40	Constant power
17-7	S	10	Accel. 3 mph/sec (P4) through site
17-8	S	24	" " " " " "
17-9	S	17	" " " " " "
17-10	S	12	" " " " " "
17-11	S	25	Constant power
17-12	S	25	" "
17-13	S	0→	Lead axle over crib #3, 2nd axle over crib #2, P4 accel.
17-14	S	0→	Lead axle over crib #2, P4 accel.
17-15	S	0	Static tests
-----	Rails heavily greased from crib #2 to crib #4, high and low rail, side of head only (Amoco Rykon Premium #2EF lubricant)		
17-16	S	40	Coasting through site
-----	Running surface now contaminated		
17-17	S	40	Coasting through site
17-18	S	25	" " "
17-19	S	16	Accel. 3 mph/sec (P4) through site

RUN 17-1

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	134	057	136	039	074	026	176	077	076	029	154	040	000	019	042	028	043	025
002	128	004	148	006	096	007	152	043	076-001		150	014	000-002		003	004	028	009
003	128	054	122	035	088	024	150	075	096	037	134	042	000	016	042	028	050	031
004	126	012	136	007	106	007	132	038	092-001		126	010	000	000	009	005	028	007
005	128	052	118	022	100	022	148	054	108	032	138	031	000	010	040	018	036	022
006	136	014	140	006	104-007		138	032	094-012		128	011	000-009		010	004	023	008
007	130	040	136	024	078	022	160	050	080	022	148	031	000	009	030	017	031	020
008	136	014	152	006	092-005		146	027	080-010		134	003	000-003		010	003	018	002

RUN 17-2

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	134	057	134	043	076	028	174	061	080	032	148	040	000	019	042	032	035	027
002	130	005	144	007	096	008	148	024	082-002		144	014	000-001		003	004	016	009
003	126	053	116	035	092	026	144	056	108	042	128	041	000	017	042	030	038	032
004	128	013	134	008	106	007	130	022	096-001		128	010	000	001	010	005	016	007
005	126	050	114	023	102	023	142	037	116	034	136	032	000	014	039	020	026	023
006	138	015	138	007	104-006		140	018	102-013		132	012	000-009		010	005	012	009
007	132	044	128	024	084	024	156	031	086	025	144	029	000	011	033	018	019	020
008	142	016	142	005	090-005		142	010	088-011		132	004	000-003		011	003	007	003

RUN 17-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	134	058	138	044	074	028	176	059	074	026	158	039	000	019	043	031	033	024
002	130	004	142	008	092	006	152	024	080-001		144	015	000-002		003	005	015	010
003	130	053	116	034	086	025	144	054	094	036	130	042	000	017	040	029	037	032
004	128	013	132	007	106	007	132	022	090-003		124	011	000-001		010	005	016	008
005	128	049	116	022	098	023	154	040	116	035	146	036	000	014	038	018	025	024
006	138	016	148	008	106-007		146	018	098-015		134	015	000-010		011	005	012	011
007	130	039	132	023	078	023	160	035	082	022	146	032	000	007	030	017	021	021
008	136	014	152	006	092-005		144	012	078-011		134	006	000-004		010	003	008	004

RUN 17-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	134	058	134	044	078	029	172	059	084	033	156	045	000	013	043	032	034	028
002	126	004	142	007	098	009	148	021	088	-001	142	011	000	000	003	004	014	007
003	126	052	114	035	090	027	140	052	108	040	132	043	000	020	041	030	037	032
004	124	012	130	007	108	009	128	019	102	000	122	008	000	001	009	005	014	006
005	129	050	114	024	104	026	142	038	118	038	134	031	000	016	039	021	026	023
006	136	017	140	006	106	-006	142	016	106	-012	128	011	000	-010	012	004	011	008
007	126	044	126	026	088	027	150	035	086	026	140	031	000	012	034	020	023	022
008	142	016	140	005	090	-003	142	011	088	-010	130	003	000	-002	011	003	007	002

RUN 17-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	136	059	138	042	076	029	174	061	076	029	152	043	000	020	043	030	035	028
002	126	005	142	007	094	007	148	023	078	-001	142	013	000	-001	003	004	015	009
003	128	055	116	035	090	026	146	052	102	036	130	044	000	020	042	030	035	033
004	128	013	130	008	110	009	132	023	100	-001	124	009	000	000	010	006	017	007
005	124	052	116	021	100	023	154	037	118	037	140	034	000	014	041	018	024	024
006	138	017	142	007	108	-007	144	020	096	-014	130	014	000	-009	012	004	013	010
007	128	047	130	026	082	025	156	038	088	026	146	032	000	012	036	020	024	021
008	138	016	150	007	096	-004	146	012	080	-011	134	004	000	-004	011	004	008	002

RUN 17-5B

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	084	025	100	037	080	037	088	032	060	039	094	036	000	042	029	037	036	038
002	122	002	130	024	086	026	120	007	078	-019	122	006	000	-014	001	018	005	004
003	122	002	130	009	096	022	122	008	092	-020	130	-009	000	013	001	006	006	-006
004	132	002	126	009	110	025	130	-009	084	-021	122	007	000	-018	001	007	-006	005
005	122	002	126	025	090	023	122	011	086	-025	138	013	000	010	001	019	009	009
006	128	002	122	030	098	025	128	009	080	015	110	000	000	-010	001	024	007	000
007	106	002	118	025	094	026	106	006	086	013	140	009	000	016	001	021	005	005
008	140	002	134	030	100	029	142	-011	078	018	122	002	000	-011	001	022	-007	001

RUN 17-6

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	136	060	134	040	076	028	176	064	080	030	154	043	000	020	044	029	036	027
002	126	005	146	007	098	007	154	023	084	-001	144	012	000	-002	003	004	014	008
003	126	053	118	035	090	027	152	055	102	041	128	044	000	021	042	029	036	034
004	130	014	132	007	110	007	132	025	094	-002	126	010	000	000	010	005	018	007
005	124	048	118	024	098	024	146	041	116	040	132	035	000	016	038	020	028	026
006	140	017	142	009	108	-007	142	023	094	-014	130	014	000	-010	012	006	016	010
007	128	042	130	026	080	025	158	042	086	026	144	033	000	012	032	020	026	022
008	136	015	152	007	098	-004	148	015	080	-011	136	005	000	-004	011	004	010	003

RUN 17-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	002	104	054	108	045	106	059	104	047	102	037	000	042	001	051	055	036
002	096	002	096	-006	124	023	102	005	122	022	102	-002	000	010	002	-006	004	-001
003	108	002	108	031	098	037	120	040	094	038	114	026	000	034	001	028	033	022
004	104	002	104	-004	104	017	102	004	100	016	106	-007	000	010	001	-003	003	-006
005	114	002	114	024	108	038	118	033	102	037	112	018	000	026	001	021	027	016
006	112	002	112	017	108	029	110	-005	104	-010	112	-008	000	-001	001	015	-004	-007
007	090	002	090	035	112	045	096	051	104	046	094	034	000	036	002	038	053	036
008	098	002	098	-004	126	010	096	003	116	-010	096	-009	000	003	002	-004	003	-009

RUN 17-8

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	114	000	114	048	100	041	132	063	110	054	122	043	000	035	000	042	047	035
002	108	001	108	-004	112	019	124	011	120	020	122	004	000	005	000	-003	008	003
003	114	001	114	036	092	035	144	056	104	048	130	031	000	026	000	031	038	023
004	118	001	118	005	102	012	134	015	112	012	126	005	000	006	000	004	011	003
005	108	001	108	029	096	038	132	047	096	042	126	035	000	024	000	026	035	027
006	126	001	126	006	108	-003	136	011	110	-008	132	008	000	-006	000	004	008	006
007	106	001	106	030	094	036	136	046	098	041	126	039	000	024	000	028	033	030
008	126	001	126	006	100	-004	136	012	110	-009	124	005	000	-005	000	004	008	004

RUN 17-9

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	108	001	108	050	116	044	126	058	124	057	114	040	000	041	000	046	000	035
002	096	001	096	-005	130	017	000	000	000	000	116	003	000	010	001	-005	000	002
003	118	001	118	034	096	035	000	000	000	000	124	040	000	028	000	028	000	032
004	108	001	108	-004	106	013	000	000	000	000	126	004	000	008	000	-003	000	003
005	114	001	114	019	112	037	000	000	000	000	122	035	000	032	000	016	000	028
006	132	001	130	003	116	-002	000	000	000	000	130	006	000	-004	000	002	000	004
007	104	001	104	028	108	038	000	000	000	000	114	038	000	030	000	026	000	033
008	118	001	118	003	108	-002	000	000	000	000	120	-002	000	000	000	002	000	-001

RUN 17-10

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	102	055	112	047	118	060	112	054	108	044	000	046	000	053	050	040
002	098	001	098	-005	134	024	104	007	124	030	108	003	000	011	001	-005	006	002
003	116	001	116	035	098	039	126	050	112	051	122	040	000	037	000	030	039	032
004	110	001	110	-005	112	016	118	007	110	020	120	002	000	010	000	-004	005	001
005	114	001	114	027	104	044	120	040	106	045	114	028	000	030	000	023	033	024
006	116	001	116	004	114	007	126	004	114	-005	126	003	000	000	000	003	003	002
007	104	001	104	028	106	042	124	041	106	046	112	036	000	030	000	026	033	032
008	110	001	110	004	112	001	118	004	118	-006	116	-003	000	000	000	003	003	-002

RUN 17-11

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	118	001	118	045	108	041	132	060	120	058	120	044	000	038	000	038	045	036
002	100	001	100	-004	116	016	116	008	120	023	118	004	000	007	001	-004	006	003
003	112	001	112	036	102	037	130	052	112	052	118	043	000	036	000	032	040	036
004	104	001	104	-003	110	014	116	008	116	019	112	003	000	008	000	-002	006	002
005	112	001	112	026	110	041	128	043	116	051	118	032	000	029	000	023	033	027
006	116	001	116	002	114	-001	122	007	112	-007	120	005	000	-002	000	001	005	004
007	104	001	104	027	110	040	126	042	114	049	114	035	000	027	000	025	033	030
008	114	001	114	004	102	-002	112	005	114	-008	110	-002	000	000	000	003	004	-001

RUN 17-12

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	048	116	049	108	043	128	062	116	055	122	046	000	037	040	042	048	037
002	112	003	102	-004	114	017	118	010	124	022	122	004	000	008	002	-003	008	003
003	112	036	110	038	096	037	136	056	106	050	124	043	000	035	032	034	041	034
004	110	007	110	004	100	012	120	010	120	017	118	003	000	007	006	003	008	002
005	114	026	112	022	110	035	128	034	112	040	122	024	000	024	022	019	026	019
006	112	006	116	-003	102	-001	126	008	110	-009	124	006	000	-007	005	-002	006	004
007	104	029	106	024	108	037	126	035	112	039	120	028	000	022	027	022	027	023
008	106	006	108	002	100	-002	110	004	108	-008	108	-003	000	-001	005	001	003	-002

RUN 17-16

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	132	002	132	034	064	011	152	032	074	007	150	029	000	000	001	025	021	019
002	150	002	150	009	084	-003	138	009	076	-006	136	007	000	-001	001	006	006	005
003	122	002	120	039	076	012	134	025	102	013	128	027	000	-002	001	032	018	021
004	124	002	124	005	096	005	122	009	090	002	118	005	000	-001	001	004	007	004
005	134	002	134	016	084	005	144	019	092	-010	130	015	000	000	001	011	013	011
006	136	002	136	005	100	-006	130	006	096	-014	118	004	000	-003	001	003	004	003
007	132	002	132	021	066	009	142	011	068	-011	134	008	000	001	001	015	007	005
008	150	002	150	003	080	-004	140	009	074	-014	126	001	000	-003	001	005	006	000

RUN 17-17

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	-003	120	016	090	016	138	022	108	017	130	024	000	002	-002	013	015	018
002	132	-003	132	004	100	008	144	015	102	009	136	013	000	001	-002	003	010	009
003	112	-003	112	016	092	015	132	024	106	018	128	030	000	002	-002	014	018	023
004	124	-003	124	004	104	008	138	014	108	010	126	008	000	003	-002	003	010	006
005	120	-003	120	014	104	-002	136	014	104	-005	128	018	000	-002	-002	011	010	014
006	128	-003	128	-004	110	-002	136	005	116	-006	126	008	000	-001	-002	-003	003	006
007	128	-003	128	019	084	011	144	020	086	-004	136	016	000	002	-002	014	013	011
008	132	-003	132	-003	094	-001	136	006	102	-009	126	005	000	-001	-002	-002	004	003

RUN 17-18

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	126	057	116	009	114	018	130	022	112	019	122	017	000	005	045	007	016	013
002	110	-009	102	-008	116	012	110	-009	120	017	114	-007	000	005	-008	-007	-008	-006
003	120	046	112	007	110	017	126	019	112	017	118	018	000	003	038	006	015	015
004	108	-004	100	-008	108	012	108	-008	112	016	112	-009	000	005	-003	-008	-007	-008
005	122	033	114	009	112	009	122	012	112	-004	118	011	000	005	027	007	009	009
006	114	-005	106	-007	116	005	110	-006	116	-007	108	-005	000	003	-004	-006	-005	-004
007	110	035	106	009	108	010	114	012	116	-004	108	013	000	004	031	008	010	012
008	102	-003	098	-008	116	-002	102	-007	116	-008	104	-007	000	004	-002	-008	-006	-006

RUN 17-19

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	096	001	096	-007	122	016	108	008	122	017	102	-011	000	001	001	-007	000	-010
002	110	001	110	-005	136	015	098	008	102	016	110	-003	000	005	000	-004	000	-002
003	106	001	106	-007	110	018	122	011	122	017	116	010	000	000	000	-006	000	008
004	114	001	114	-003	114	011	000	-000	-000	-000	122	-006	000	004	000	-002	000	-004
005	108	001	108	-001	114	-004	000	-000	000	-000	116	004	000	-003	000	000	000	003
006	106	001	106	-005	118	006	000	-000	000	-000	114	-002	000	006	000	-004	-000	-001
007	098	001	100	-004	114	-004	000	-000	000	-000	104	004	000	-003	001	-004	-000	003
008	104	001	104	-003	116	-003	000	-000	000	-000	106	-005	000	002	000	-002	-000	-004

TABLE B-4. NATIONAL AIRPORT SITE, 8/18/89, TAPERED WHEELS (1:20) ON LEAD CAR (#1041), CYLINDRICAL WHEELS ON TRAILING CAR (#1040), DRY RAIL THROUGH RUN 18-6.

Run	Direction	Speed	Mode
18-1	S	40	Coast through site
18-2	S	25	" " "
18-3	S	25	" " "
18-4	S	25	Accel. 3 mph/sec (P4) through site
18-5	S	40	Brake through site (B4)
18-6	N	7	Slow roll-by
-----	Light lubrication of rail		
18-7	S	40	Coast through site
18-8	S	25	Coast through site
-----	Heavy lubrication of rail		
18-9	S	40	Coast through site
18-10	S	25	" " "
18-11	S	25	Accel. 3 mph/sec (P4) through site
18-12	S	35	" " " " " "
18-13	S	40	Brake through site (B4)
18-14	S	40	" " " "

RUN 18-1

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	126	031	120	021	086	029	150	026	110	026	132	017	-000	014	024	017	017	012
002	140	012	142	-005	092	-006	144	008	102	-015	134	008	-000	019	008	-003	005	005
003	130	038	118	029	104	032	144	030	126	030	136	034	-000	018	029	024	020	025
004	130	013	132	-002	104	-005	136	008	124	-014	126	004	-000	031	010	-001	005	003
005	136	042	120	042	100	037	142	060	122	053	124	044	-000	018	030	035	042	035
006	128	011	112	006	108	011	124	016	120	011	118	009	-000	025	008	005	012	007
007	136	038	128	032	098	031	146	048	108	043	134	039	-000	009	027	025	032	029
008	134	011	126	007	106	012	136	016	116	011	128	005	-000	000	008	005	011	003

RUN 18-2

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	110	001	110	023	118	044	128	030	142	044	118	015	-000	029	000	020	023	012
002	112	001	112	-004	106	003	112	002	120	-008	116	-003	-000	025	000	-003	001	-002
003	122	001	122	027	114	042	128	030	130	045	128	029	-000	031	000	022	023	022
004	108	001	108	-003	112	004	114	000	118	-007	114	-004	-000	037	000	-002	000	-003
005	112	001	112	034	108	046	128	054	132	059	120	032	-000	038	000	030	042	026
006	096	001	096	-002	124	018	104	006	116	021	112	003	-000	041	001	-002	005	002
007	102	001	102	031	120	044	124	052	134	060	114	037	-000	041	000	030	041	032
008	092	001	092	-002	134	020	-000	-000	-000	-000	106	-001	-000	009	001	-002	000	000

RUN 18-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	112	019	104	023	124	044	128	033	144	043	120	016	-000	029	016	022	025	013
002	112	007	112	-003	114	-002	114	004	116	-009	112	-004	-000	025	006	-002	003	-003
003	112	024	120	026	116	043	132	031	132	042	128	027	-000	026	021	021	023	021
004	112	006	110	-005	116	004	114	-001	120	-008	116	-005	-000	038	005	-004	000	-004
005	112	029	108	035	110	045	128	056	130	058	116	033	-000	040	025	032	043	027
006	110	007	096	-002	124	018	108	007	122	023	110	003	-000	043	006	-002	006	002
007	112	039	104	031	122	043	120	053	134	059	114	036	-000	041	034	029	044	033
008	106	000	038	-001	136	020	-000	-000	-000	-000	106	-002	-000	009	007	-001	000	-001

RUN 18-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	110	019	104	023	120	047	126	039	148	053	112	018	-000	032	017	022	030	016
002	112	007	106	-003	120	005	108	003	122	-008	112	005	-000	026	006	-002	002	004
003	116	024	120	028	112	045	128	039	124	051	122	034	-000	031	020	023	030	027
004	112	006	110	-003	116	006	120	003	124	-007	122	-003	-000	037	005	-002	002	-002
005	116	034	108	041	104	048	128	057	122	051	116	037	-000	039	029	037	044	031
006	108	007	100	-003	118	019	112	006	122	021	114	004	-000	037	006	-003	005	003
007	112	042	112	039	112	044	126	056	132	052	122	043	-000	033	037	034	044	035
008	108	007	106	003	122	017	118	008	126	019	120	004	-000	009	006	002	006	003

RUN 18-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	034	122	021	092	027	150	027	112	029	144	014	-000	015	028	017	018	009
002	132	012	142	005	100	-003	146	012	096	-017	140	012	-000	017	009	003	008	008
003	126	041	128	025	104	026	146	027	128	028	134	020	-000	014	032	019	018	014
004	134	016	128	-005	100	-008	126	006	112	-015	118	003	-000	031	011	-003	004	002
005	130	046	124	031	114	039	142	043	130	047	130	033	-000	026	035	025	030	025
006	110	012	110	005	096	008	122	012	118	012	114	007	-000	028	010	004	009	006
007	138	039	116	024	116	037	132	030	116	034	130	026	-000	019	028	020	022	020
008	132	012	100	-002	110	011	108	005	116	017	106	-002	-000	006	009	-002	004	-001

RUN 18-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	063	132	036	078	035	164	058	086	039	154	041	-000	026	050	027	035	026
002	128	006	152	010	096	-003	148	012	080	-007	146	011	-000	028	006	006	008	007
003	128	066	124	048	092	038	154	065	114	049	148	062	-000	029	051	038	042	041
004	130	006	136	005	110	006	138	011	102	-009	130	005	-000	030	004	003	007	003
005	128	074	116	061	090	041	140	060	112	049	130	047	-000	025	057	052	042	036
006	120	006	122	006	102	009	124	012	102	013	122	009	-000	026	005	004	009	007
007	136	068	126	047	080	033	150	054	106	043	152	057	-000	009	049	037	036	037
008	134	007	130	007	098	010	142	014	098	012	134	004	-000	002	005	005	009	002

RUN 18-8

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	114	046	108	039	118	050	128	045	116	058	068	000	-000	-001	040	036	035	000
002	110	005	110	004	112	007	112	-015	122	-002	116	040	-000	039	004	003	-013	034
003	118	054	114	040	114	049	136	042	120	056	110	-003	-000	034	045	035	030	-002
004	110	004	108	-002	112	008	112	-015	118	-002	128	049	-000	038	003	-001	-013	038
005	118	061	112	049	110	050	124	044	124	060	112	-004	-000	045	051	043	035	-003
006	104	003	094	-003	116	017	106	-007	118	023	118	048	-000	040	002	-003	-006	040
007	116	059	106	045	118	049	120	044	136	063	108	002	-000	048	050	042	036	001
008	104	004	092	-004	126	021	104	-008	130	029	116	051	-000	039	003	-004	-007	043

RUN 18-9

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	057	132	036	082	035	164	053	098	042	150	040	-000	023	045	027	032	026
002	122	007	148	009	094	005	150	012	082	-009	146	011	-000	029	005	006	008	007
003	128	070	124	047	096	038	154	064	118	049	144	059	-000	019	054	037	041	040
004	126	006	138	007	110	005	138	009	104	-009	132	006	-000	031	004	005	006	004
005	130	073	114	065	090	040	148	068	112	048	128	054	-000	015	056	057	045	042
006	122	006	120	005	106	012	120	010	108	014	118	007	-000	026	004	004	008	005
007	138	069	132	051	084	034	158	062	106	042	150	058	-000	008	050	038	039	038
008	130	008	136	007	100	015	138	011	106	014	132	003	-000	000	006	005	007	002

RUN 18-10

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	112	041	104	039	110	049	132	060	118	060	118	038	-000	039	036	037	045	032
002	110	005	112	005	106	008	114	004	120	-003	114	-003	-000	039	004	004	003	-002
003	116	047	116	040	112	050	136	052	114	054	126	048	-000	038	040	034	038	038
004	108	004	114	005	110	010	116	002	118	-004	114	-003	-000	045	003	004	001	-002
005	118	057	120	053	106	050	128	063	122	059	120	052	-000	019	048	044	049	043
006	102	003	094	005	108	019	104	006	118	026	106	000	-000	046	002	005	005	000
007	114	062	108	050	114	043	124	066	128	064	120	057	-000	016	054	046	053	047
008	106	003	092	004	120	020	104	006	132	031	104	000	-000	002	002	004	005	000

RUN 18-11

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	110	039	100	044	118	052	118	064	120	061	108	044	-000	045	035	044	054	040
002	110	004	096	-002	126	017	106	002	126	010	110	-003	-000	028	003	-002	001	-002
003	112	047	112	046	110	049	128	056	110	053	124	050	-000	033	041	041	043	040
004	108	-003	116	-003	120	013	120	-004	130	011	120	-006	-000	042	-002	-002	-003	-005
005	112	057	112	057	098	049	128	064	108	050	120	051	-000	037	050	050	050	042
006	106	003	100	-004	112	022	110	005	124	026	112	-001	-000	041	002	-004	004	000
007	114	062	116	060	104	046	132	070	120	058	126	059	-000	013	054	051	053	046
008	108	004	106	-003	114	020	118	006	136	027	116	-001	-000	006	003	-002	005	000

RUN 18-12

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	122	045	126	034	096	037	150	044	118	042	142	038	-000	027	036	026	029	026
002	128	010	136	005	098	-002	144	007	102	-008	136	008	-000	032	007	003	004	005
003	126	046	114	039	102	039	142	048	124	045	138	049	-000	032	036	034	033	035
004	118	010	132	007	106	-003	134	007	118	-008	126	004	-000	038	008	005	005	003
005	130	052	128	057	100	043	140	064	106	047	132	055	-000	032	040	044	045	041
006	116	006	106	004	108	015	120	010	126	018	120	004	-000	035	005	003	008	003
007	132	043	124	040	098	035	148	054	102	041	142	054	-000	008	032	032	036	038
008	124	008	126	005	106	015	134	008	120	018	126	003	-000	003	006	003	005	002

RUN 18-13

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	116	045	128	028	086	032	168	032	090	024	152	020	-000	015	039	021	019	013
002	130	010	150	007	082	-010	158	010	072	-015	140	012	-000	016	007	004	006	009
003	128	051	124	025	100	031	142	028	130	031	140	032	-000	022	039	020	019	022
004	132	012	136	006	096	-014	136	005	102	-018	126	007	-000	032	009	004	003	005
005	130	061	126	039	114	040	154	053	136	050	134	041	-000	028	046	030	034	030
006	126	011	128	006	106	008	122	012	118	009	122	008	-000	032	008	004	009	006
007	134	044	122	028	104	034	146	039	134	043	138	044	-000	025	032	022	026	031
008	124	011	114	006	094	010	120	008	118	015	114	003	-000	006	008	005	006	002

RUN 18-14

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	-001	124	027	098	035	156	053	124	043	142	025	-000	021	000	021	033	017
002	142	-001	142	007	094	-009	140	016	096	-017	140	009	-000	019	000	004	011	006
003	126	-001	126	023	108	034	144	034	122	032	140	025	-000	025	000	018	023	017
004	130	000	130	-002	092	-010	130	-003	098	-014	122	004	-000	032	000	-001	-002	003
005	114	-001	114	032	110	040	144	062	116	042	130	038	-000	032	000	028	043	029
006	102	-001	102	005	098	010	116	012	112	014	116	005	-000	037	000	004	010	004
007	116	-001	116	024	116	040	122	058	142	054	122	037	-000	036	000	020	047	030
008	104	-001	104	005	112	012	104	009	118	020	100	000	-000	008	000	004	008	000

TABLE B-5. NATIONAL AIRPORT SITE, 8/19/79, SAME TRAIN DIRECTION AS 18TH; DRY RAIL THROUGH RUN 19-5, 75°F, 75% HUMIDITY

Run	Direction	Speed	Mode
19-1	S	40	Coast through site
19-2	S	25	" " "
19-3	S	25	" " "
19-4	S	25	Accel. 3 mph/sec (P4) through site
19-5	S	40	Brake (B4) through site
-----	Lubrication of rail		
19-6	S	40	Coast through site
19-7	S	25	" " "
19-8	S	25	Accel. (P4) through site
19-9	S	35	" " " "
19-10	S	40	Brake (B4) " "
19-11	S	25	Accel. (P4) through site
19-12	S	10	" " " "
19-13	S	15	Accel. 1.5 mph/sec (P3) through site
19-14	S	15	" " " " " "
19-15	S	35	Coast through site
19-16	S	15	" " "

RUN 19-1

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	126	000	126	018	076	021	152	046	116	018	000	000	000	000	000	014	030	000
002	154	000	156	009	088	-007	144	018	104	-014	000	000	000	000	000	005	012	000
003	120	000	120	024	098	026	142	054	122	032	000	000	000	000	000	020	038	000
004	142	000	142	008	104	-007	138	022	118	-016	000	000	000	000	000	005	015	000
005	132	000	132	046	098	035	146	078	146	036	000	000	000	000	000	034	053	000
006	128	000	128	005	102	008	136	018	120	009	000	000	000	000	000	003	013	000
007	136	000	136	047	080	031	154	082	108	032	000	000	000	000	000	034	053	000
008	138	000	138	002	102	013	142	020	114	010	000	000	000	000	000	001	014	000

RUN 19-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	000	104	020	110	039	130	029	126	036	000	000	000	000	000	019	022	000
002	110	000	110	-002	106	000	116	003	116	-007	000	000	000	000	000	-001	002	000
003	112	000	112	023	112	040	136	028	134	039	000	000	000	000	000	020	020	000
004	116	000	116	-003	104	003	118	-001	118	-006	000	000	000	000	000	-002	000	000
005	112	000	112	037	106	041	134	051	134	049	000	000	000	000	000	033	038	000
006	102	000	102	-003	108	017	114	005	118	020	000	000	000	000	000	-002	004	000
007	106	000	106	027	118	037	130	047	132	051	000	000	000	000	000	025	036	000
008	092	000	092	-002	118	015	108	005	128	022	000	000	000	000	000	-002	004	000

RUN 19-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	100	-001	100	025	112	043	118	042	128	048	000	000	000	000	-001	025	035	000
002	106	-001	106	-003	114	005	116	003	120	-007	000	000	000	000	000	-002	002	000
003	110	-001	110	030	112	043	130	041	112	045	000	000	000	000	000	027	031	000
004	122	-001	122	-005	110	003	130	003	124	-008	000	000	000	000	000	-004	002	000
005	108	-001	108	047	100	043	134	057	112	047	000	000	000	000	000	043	042	000
006	106	-001	106	-003	104	016	118	008	124	018	000	000	000	000	000	-002	006	000
007	114	-001	114	036	100	035	134	052	114	046	000	000	000	000	000	031	038	000
008	114	-001	114	004	110	013	128	010	128	017	000	000	000	000	000	003	007	000

RUN 19-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	132	000	132	013	080	018	164	018	088	012	000	000	000	000	000	009	010	000
002	142	000	142	004	086	-010	150	008	076	-013	000	000	000	000	000	002	005	000
003	126	000	126	019	098	024	146	023	128	022	000	000	000	000	000	015	015	000
004	130	000	130	-004	098	-009	132	008	112	-013	000	000	000	000	000	-003	006	000
005	116	000	116	038	110	037	144	040	134	044	000	000	000	000	000	032	027	000
006	114	000	114	004	104	006	118	011	124	011	000	000	000	000	000	003	009	000
007	118	000	118	032	102	033	156	035	114	035	000	000	000	000	000	027	022	000
008	120	000	119	003	102	010	118	008	116	015	000	000	000	000	000	002	006	000

RUN 19-6

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	118	000	118	034	080	031	156	078	104	036	000	000	000	000	000	028	050	000
002	128	000	128	009	092	000	140	016	094	-006	000	000	000	000	000	007	011	000
003	112	000	112	049	096	037	140	088	118	048	000	000	000	000	000	043	062	000
004	122	000	122	006	108	-003	136	016	112	-012	000	000	000	000	000	004	011	000
005	108	000	108	068	092	038	140	096	112	048	000	000	000	000	000	062	068	000
006	116	000	116	005	110	011	132	014	114	016	000	000	000	000	000	004	012	000
007	116	000	116	056	082	033	148	090	104	042	000	000	000	000	000	048	060	000
008	122	000	122	003	106	015	136	014	108	018	000	000	000	000	000	002	012	000

RUN 19-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	092	000	090	044	106	044	126	046	114	044	000	000	000	000	000	048	036	000
002	088	000	086	005	104	012	108	002	120	006	000	000	000	000	000	005	001	000
003	100	000	100	038	110	047	132	036	120	047	000	000	000	000	000	038	027	000
004	094	000	092	005	110	015	112	-001	114	007	000	000	000	000	000	005	000	000
005	096	000	094	050	104	045	126	054	126	051	000	000	000	000	000	053	042	000
006	082	000	080	003	110	018	106	004	122	028	000	000	000	000	000	003	003	000
007	092	000	090	046	118	049	122	057	130	054	000	000	000	000	000	051	046	000
008	082	000	080	003	122	020	104	005	134	032	000	000	000	000	000	003	004	000

RUN 19-8

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	084	000	086	045	096	036	126	054	102	032	000	000	000	000	000	052	042	000
002	086	000	088	-004	112	018	112	-001	128	012	000	000	000	000	000	-004	000	000
003	100	000	102	051	096	038	138	052	104	038	000	000	000	000	000	050	037	000
004	096	000	100	-008	116	012	126	-003	132	009	000	000	000	000	000	-008	-002	000
005	090	000	092	056	090	036	138	065	106	042	000	000	000	000	000	060	047	000
006	088	001	090	044	106	026	118	004	120	022	000	000	000	000	001	048	003	000
007	096	000	098	060	090	039	144	066	116	042	000	000	000	000	000	061	045	000
008	096	000	096	-004	110	018	128	005	132	022	000	000	000	000	000	-004	003	000

RUN 19-9

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	094	000	092	051	080	028	138	080	106	030	000	000	000	000	000	055	057	000
002	102	000	100	-004	110	015	134	006	124	010	000	000	000	000	000	-004	004	000
003	096	000	096	059	090	037	140	088	106	036	000	000	000	000	000	061	062	000
004	106	000	104	-004	112	007	136	002	124	008	000	000	000	000	000	-003	001	000
005	096	000	094	075	086	036	140	098	108	046	000	000	000	000	000	079	070	000
006	096	000	094	-006	114	018	132	006	124	026	000	000	000	000	000	-006	004	000
007	106	000	108	064	080	032	150	098	102	038	000	000	000	000	000	059	065	000
008	114	000	112	-003	104	016	142	016	116	020	000	000	000	000	000	-002	011	000

RUN 19-10

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	094	000	094	019	086	024	154	026	104	025	000	000	000	000	000	020	016	000
002	110	000	110	011	084	-009	142	009	086	-014	000	000	000	000	000	010	006	000
003	086	000	086	024	110	030	132	024	144	036	000	000	000	000	000	027	018	000
004	094	000	094	006	096	-010	128	011	104	-021	000	000	000	000	000	006	008	000
005	090	000	090	045	108	033	144	042	130	047	000	000	000	000	000	050	029	000
006	084	000	084	004	106	008	120	009	118	014	000	000	000	000	000	004	007	000
007	062	000	062	035	106	038	134	037	116	038	000	000	000	000	000	042	027	000
008	074	000	074	004	098	012	116	006	116	019	000	000	000	000	000	005	005	000

RUN 19-11

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	076	000	076	042	102	035	122	049	108	034	000	000	000	000	000	055	040	000
002	078	000	078	-006	112	011	110	-004	126	009	000	000	000	000	000	-007	-003	000
003	090	000	090	040	094	029	140	042	106	025	000	000	000	000	000	044	030	000
004	092	000	092	-006	114	007	130	-005	128	005	000	000	000	000	000	-006	-003	000
005	082	000	082	037	094	031	130	039	108	036	000	000	000	000	000	045	030	000
006	082	000	082	-008	106	017	124	003	126	016	000	000	000	000	000	-009	002	000
007	090	000	090	033	098	033	144	041	110	038	000	000	000	000	000	036	028	000
008	088	000	088	-006	110	014	130	007	126	013	000	000	000	000	000	-006	005	000

RUN 19-12

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	068	000	068	026	118	029	110	041	120	039	000	000	000	000	000	029	037	000
002	082	000	082	-008	134	020	100	-009	132	009	000	000	000	000	000	-009	-009	000
003	098	000	098	010	102	003	122	006	106	-008	000	000	000	000	000	010	004	000
004	096	000	096	-014	116	007	114	-015	132	008	000	000	000	000	000	-014	-013	000
005	088	000	088	025	104	026	126	038	112	035	000	000	000	000	000	028	030	000
006	088	000	088	018	106	021	112	-005	122	024	000	000	000	000	000	020	-004	000
007	090	000	090	026	108	032	124	040	136	043	000	000	000	000	000	028	032	000
008	086	000	086	-006	114	013	118	-003	134	022	000	000	000	000	000	-006	-002	000

RUN 19-13

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	078	-001	078	009	118	-004	114	008	116	000	000	000	000	000	-001	010	007	000
002	076	-001	076	-012	132	015	106	-016	124	016	000	000	000	000	-001	-015	-015	000
003	096	-001	096	024	108	029	126	036	110	028	000	000	000	000	-001	025	032	000
004	096	-001	096	-010	122	012	122	-018	118	012	000	000	000	000	-001	-010	-014	000
005	090	-001	090	017	104	017	126	040	094	028	000	000	000	000	-001	018	031	000
006	094	-001	094	-014	118	014	118	-014	110	026	000	000	000	000	-001	-014	-011	000
007	078	-001	078	013	120	021	118	036	116	030	000	000	000	000	-001	016	030	000
008	086	-001	086	-011	138	013	118	-012	120	032	000	000	000	000	-001	-012	-010	000

RUN 19-14

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	076	000	076	-002	120	-004	090	-003	122	-009	000	000	000	000	000	-002	-003	000
002	078	000	078	-012	136	011	090	003	118	001	000	000	000	000	000	-015	003	000
003	098	000	098	028	112	027	118	015	108	013	000	000	000	000	000	028	012	000
004	100	000	098	-014	128	008	112	-015	132	007	000	000	000	000	000	-014	-013	000
005	094	000	094	021	104	018	114	025	114	029	000	000	000	000	000	022	021	000
006	092	000	092	-015	122	015	106	-009	122	021	000	000	000	000	000	-016	-008	000
007	084	000	084	016	122	020	112	019	122	028	000	000	000	000	000	019	016	000
008	092	000	092	-009	138	013	102	-011	138	026	000	000	000	000	000	-009	-010	000

RUN 19-15

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	-001	104	025	092	017	138	026	108	012	000	000	000	000	000	024	018	000
002	106	-001	106	-002	098	003	126	-001	110	-004	000	000	000	000	000	-001	000	000
003	102	-001	102	032	106	027	132	029	110	022	000	000	000	000	000	031	021	000
004	102	-001	102	-002	112	003	124	004	118	-006	000	000	000	000	000	-001	003	000
005	102	-001	102	031	098	019	136	041	114	030	000	000	000	000	000	030	030	000
006	094	-001	094	003	108	011	118	006	126	014	000	000	000	000	-001	003	005	000
007	102	-001	102	030	100	028	138	035	110	032	000	000	000	000	000	029	025	000
008	098	-001	098	003	108	009	124	007	116	012	000	000	000	000	-001	003	005	000

RUN 19-16

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	084	000	084	033	124	044	116	054	116	040	000	000	000	000	000	039	046	000
002	082	000	082	003	130	016	112	000	118	010	000	000	000	000	000	003	000	000
003	100	000	100	032	114	040	130	056	112	036	000	000	000	000	000	032	043	000
004	096	000	096	-004	122	018	120	-008	116	014	000	000	000	000	000	-004	-006	000
005	100	000	100	032	114	036	128	056	114	036	000	000	000	000	000	032	043	000
006	086	000	086	021	122	032	116	-012	120	034	000	000	000	000	000	024	-010	000
007	086	000	086	042	124	046	122	080	114	052	000	000	000	000	000	048	065	000
008	076	000	078	-007	134	030	110	-012	124	032	000	000	000	000	000	-008	-010	000

TABLE B-6. BRENTWOOD SITE, 8/21/79, CYLINDRICAL WHEELS LEADING SOUTHBOUND, TAPERED LEADING NORTHBOUND

Run	Direction	Speed	Mode
21-1	S	3	Slow roll-by (light rain)
21-2	N	3	" "
21-3	S	40	Coast through site
21-4	N	40	" " "
21-5	S	40	Brake (B4) through site (moderate rain)
21-6	N	40	" " " "
21-7	N	25	Accel. 1.5 mph/sec (P3) through site
21-8	S	25	" " " " " "
21-9	N	25	Accel. 3.0 mph/sec (P4) through site
21-10	S	25	" " " " " "
21-11	N	0-10	" " " " " "
21-12	S	0-12	" " " " " "
21-13	N	0-25	" " " " " "
21-14	S	0-25	" " " " " "
21-15	N	10	" " " " " "
21-16	S	10	" " " " " "
21-17	N	50	Coast through site
21-18	S	50	" " "
21-19	N	55	Brake (B4) through site
21-20	S	55	" " " "
-----	Lubricate high rail (EP #3 grease)		
21-21	N	40	Brake (B4) through site
21-22	S	40	" " " "
21-23	N	25	Coast through site
21-24	S	25	" " "
21-25	N	55	Brake (B4) through site
21-26	S	55	" " " "

TABLE B-6. Continued

Run	Direction	Speed	Mode
21-27	N	35	Accel. (P4) through site
21-28	S	35	" " " "
-----	Lubricate low rail (EP #3 grease)		
21-29	N	40	Coast through site
21-30	S	40	Coast through site
21-31	N	25	" " "
21-32	S	25	" " "
21-33	N	25	" " "
21-34	S	25	" " "
21-35	N	10	" " "
21-36	S	10	" " "

RUN 21-1

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	086	001	084	014	024	025	000	000	000	000	00	000	000	000	001	016	00	000
002	088	001	086-002	116	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-002		00	000
003	100	001	098	022	100	023	000	000	000	000	000	000	000	000	001	022	000	000
004	094	001	092-010	102	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-010		000	000
005	092	001	090-010	116	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-011		000	000
006	096	001	094-004	106-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-004		000	000
007	084	001	082-006	114	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-007		000	000
008	086	001	084-005	106-003		000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-005		000	000

RUN 21-2

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	001	120-007	108	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000
002	118	001	118-008	106	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006		000	000
003	114	001	114-002	108-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001		000	000
004	122	001	122-006	106	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004		000	000
005	122	001	122 008	098	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	006		000	000
006	114	001	114-007	104	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006		000	000
007	112	001	112 012	112	019	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010		000	000
008	104	001	104-003	120	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-002		000	000

RUN 21-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	096	001	094-007	108	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-007		000	000
002	110	001	108 005	106	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	004		000	000
003	098	001	096 011	096	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	011	000	000
004	102	001	100-008	106	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-008		000	000
005	098	001	096 005	104	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	005	000	000
006	108	001	106 002	102-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000	001		000	000
007	104	001	102 010	098	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000	009		000	000
008	104	001	102-006	096	003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000

RUN 21-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	104-006		080	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000
002	098	001	100-001		084-006		000	000	000	000	000	000	000	000	001-001		000	000
003	094	001	098-002		096	012	000	000	000	000	000	000	000	000	001-002		000	000
004	094	001	096	002	096-009		000	000	000	000	000	000	000	000	001	002	000	000
005	098	001	100	005	088	003	000	000	000	000	000	000	000	000	001	005	000	000
006	092	001	094	002	098-003		000	000	000	000	000	000	000	000	001	002	000	000
007	106	001	108	012	092	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	011	000	000
008	096	000	098	001	098-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	000	000

RUN 21-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	100	001	098	002	118	001	000	000	000	000	000	000	000	000	001	002	000	000
002	108	001	106	010	116-006		000	000	000	000	000	000	000	000	000	009	000	000
003	096	001	096	013	114	001	000	000	000	000	000	000	000	000	001	013	000	000
004	092	001	090	001	114	011	000	000	000	000	000	000	000	000	001	001	000	000
005	094	001	092-003		128	008	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003		000	000
006	100	001	098	002	108-008		000	000	000	000	000	000	000	000	001	002	000	000
007	102	001	100	001	114	003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	000	000
008	096	001	094-001		110	004	000	000	000	000	000	000	000	000	001-001		000	000

RUN 21-6

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	000	106-002		116	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001		000	000
002	094	000	096	005	114	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000
003	096	000	098-002		126	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000-002		000	000
004	088	000	090	005	128	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000
005	102	000	104	007	120	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000
006	098	000	100	006	122	003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000
007	100	000	102	007	130	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	007	000	000
008	088	000	090	005	130	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000

RUN 21-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	086	001	084	004	142	007	000	000	000	000	000	000	000	000	001	004	000	000
002	090	001	088	006	142	004	000	000	000	000	000	000	000	000	001	006	000	000
003	104	001	102	016	122	009	000	000	000	000	000	000	000	000	015	000	000	
004	098	001	096	000	128	009	000	000	000	000	000	000	000	000	001	000	000	000
005	096	001	094	006	136	016	000	000	000	000	000	000	000	000	001	006	000	000
006	102	001	100	002	130	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	002	000	000
007	098	001	096	014	122	013	000	000	000	000	000	000	000	000	001	014	000	000
008	092	001	090-004		122	007	000	000	000	000	000	000	000	000	001-004		000	000

RUN 21-8

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	094	001	094	005	116	010	000	000	000	000	000	000	000	000	001	005	000	000
002	092	001	090-003		124-003		000	000	000	000	000	000	000	000	001-003		000	000
003	094	001	094	010	128	015	000	000	000	000	000	000	000	000	001	010	000	000
004	096	001	096	002	134-004		000	000	000	000	000	000	000	000	001	002	000	000
005	100	001	100	007	124	007	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000
006	092	001	092	010	128	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001	010	000	000
007	100	001	100	014	126	012	000	000	000	000	000	000	000	000	001	014	000	000
008	090	001	090	007	142	005	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000

RUN 21-9

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	080	000	080	007	134	010	000	000	000	000	000	000	000	000	008	000	000	
002	090	000	090	005	134	003	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000	
003	094	000	094	014	118	007	000	000	000	000	000	000	000	000	014	000	000	
004	094	000	094-009		122	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000-009		000	000
005	094	000	094	006	124	001	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000	
006	096	000	096	002	116-004		000	000	000	000	000	000	000	000	002	000	000	
007	092	000	092	014	114	008	000	000	000	000	000	000	000	000	015	000	000	
008	088	000	088-010		114	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000-011		000	000

RUN 21-10

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	098	001	098-007		104	011	000	000	000	000	000	000	000	000	001-007		000	000
002	094	001	094-006		102-003		000	000	000	000	000	000	000	000	001-006		000	000
003	098	001	098	009	114	015	000	000	000	000	000	000	000	000	001	009	000	000
004	096	001	096-004		118-003		000	000	000	000	000	000	000	000	001-004		000	000
005	106	001	106	008	104	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	007	000	000
006	098	001	098	005	112	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001	005	000	000
007	106	001	106	016	120	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	015	000	000
008	094	001	094	007	128	005	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000

RUN 21-11

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	076	001	078	006	136	011	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000
002	088	000	090	012	136	005	000	000	000	000	000	000	000	000	013	000	000	
003	098	001	100	020	116	009	000	000	000	000	000	000	000	000	001	020	000	000
004	102	001	104	009	124	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000	008	000	000
005	090	001	092	012	122	007	000	000	000	000	000	000	000	000	001	013	000	000
006	104	001	106	020	124	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	018	000	000
007	094	001	096	015	122	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	015	000	000
008	090	001	092	007	132	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000

RUN 21-12

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	094	001	092	006	114	012	000	000	000	000	000	000	000	000	001	006	000	000
002	090	001	090	005	120-001		000	000	000	000	000	000	000	000	001	005	000	000
003	098	001	096	010	110	002	000	000	000	000	000	000	000	000	001	010	000	000
004	096	001	096	008	132	003	000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
005	102	001	102	013	110	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	012	000	000
006	094	001	094	010	114	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001	010	000	000
007	094	001	092	016	120	012	000	000	000	000	000	000	000	000	001	017	000	000
008	088	001	088	011	132	004	000	000	000	000	000	000	000	000	001	012	000	000

RUN 21-13

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	084	001	084	003	118	009	000	000	000	000	000	000	000	000	001	003	000	000
002	088	001	088	004	114	005	000	000	000	000	000	000	000	000	001	004	000	000
003	104	001	104	011	094	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010	000	000
004	102	001	102-012		100	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000-011		000	000
005	094	001	094	005	104	005	000	000	000	000	000	000	000	000	001	005	000	000
006	102	001	102	006	104	002	000	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000
007	092	001	092-009		102	001	000	000	000	000	000	000	000	000	001-009		000	000
008	094	001	094-013		104	004	000	000	000	000	000	000	000	000	001-013		000	000

RUN 21-14

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	098	000	098-005		104	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000
002	090	000	090-003		108-003		000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000
003	096	000	096	008	108	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000	008	000	000
004	098	000	098-001		114-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001		000	000
005	098	000	098	006	102	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000
006	092	000	092-004		108	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004		000	000
007	100	000	100	013	110	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	013	000	000
008	094	000	094-001		118	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001		000	000

RUN 21-15

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	078	001	078	007	118	016	000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
002	084	001	084-004		120	008	000	000	000	000	000	000	000	000	001-004		000	000
003	098	002	098	011	092	009	000	000	000	000	000	000	000	000	002	011	000	000
004	098	001	098-011		102	009	000	000	000	000	000	000	000	000	001-011		000	000
005	084	002	084	000	106	009	000	000	000	000	000	000	000	000	002	000	000	000
006	100	001	100	008	106	008	000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
007	092	001	092	017	102	015	000	000	000	000	000	000	000	000	001	018	000	000
008	092	001	092-010		108	008	000	000	000	000	000	000	000	000	001-010		000	000

RUN 21-16

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	090	001	090-003		114	014	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003		000	000
002	084	001	084-005		116-003		000	000	000	000	000	000	000	000	001-005		000	000
003	094	001	094	008	104	017	000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
004	098	001	098-003		114-004		000	000	000	000	000	000	000	000	001-003		000	000
005	096	001	098	008	096	010	000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
006	090	001	090-006		102	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001-006		000	000
007	090	001	090	009	104	011	000	000	000	000	000	000	000	000	001	010	000	000
008	090	001	090-001		114	005	000	000	000	000	000	000	000	000	001-001		000	000

RUN 21-17

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	106	001	106-004		104	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000
002	108	001	108-001		108	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
003	104	001	104	020	098	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000	019	000	000
004	098	001	098-009		106	008	000	000	000	000	000	000	000	000	001-009		000	000
005	104	001	104-006		104	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000
006	104	001	106-002		108-007		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001		000	000
007	106	001	106-002		106	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001		000	000
008	108	001	108-005		104-002		000	000	000	000	000	000	000	000	000-004		000	000

RUN 21-18

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	114	001	114-009		094	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000-007		000	000
002	108	001	108-006		076-006		000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000
003	106	001	106-004		096	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000
004	106	001	106	009	102-011		000	000	000	000	000	000	000	000	000	008	000	000
005	116	001	114	012	084	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010	000	000
006	108	001	108	015	068	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000	013	000	000
007	120	001	120	020	100	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	016	000	000
008	106	001	106	001	104-003		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000

RUN 21-19

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	112	001	112-009	106	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-008	000	000	
002	116	001	116	013	100-003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	011	000	000
003	104	001	104-011	118	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-010	000	000	
004	096	001	096-013	116	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-013	000	000	
005	110	001	110-019	120-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-017	000	000	
006	102	001	102-013	110-009		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-012	000	000	
007	112	001	112-015	092-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-013	000	000	
008	102	001	102-021	094-002		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-020	000	000	

RUN 21-20

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	114	001	114-022	096	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-019	000	000	
002	104	001	104-017	078-006		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-016	000	000	
003	112	001	110-019	108	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-017	000	000	
004	098	001	098-009	092-010		000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-009	000	000	
005	114	001	114-014	092	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-012	000	000	
006	110	001	110-010	092-004		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-009	000	000	
007	110	001	110	012	102-002	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010	000	000	
008	100	001	100-004	100-005		000	000	000	000	000	000	000	000	001-004	000	000		

RUN 21-21

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	096-001	098-007	104	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-007	000	000			
002	110	000	112	004	106	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
003	104	000	106	010	098	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	009	000	000
004	100-001	100-004	098	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004	000	000			
005	102-001	104-007	116-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006	000	000		
006	102	000	104	004	094-008		000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
007	102	000	104	003	098-002		000	000	000	000	000	000	000	000	000	002	000	000
008	096	000	098-005	096-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005	000	000	

RUN 21-22

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	114	000	112-006	098	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005	000	000	
002	098	000	100-004	084-004		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004	000	000	
003	102	000	102-006	096	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005	000	000	
004	096	000	096-002	098-007		000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-002	000	000	
005	104	000	104	004	090	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
006	094	000	094	004	088-003		000	000	000	000	000	000	000	000	000	004	000	000
007	102	000	102	003	100	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	002	000	000
008	092	000	092	004	094-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000	004	000	000

RUN 21-23

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	088	000	088	008	120	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000	009	000	000
002	090-001		090-004		116	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
003	106-001		106	020	098	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000	018	000	000
004	096-001		096-010		104	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-010		000	000
005	096-001		096-004		112	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
006	100-001		100-004		102-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
007	096	000	096	017	104	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000	017	000	000
008	090	000	090-008		108	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000-008		000	000

RUN 21-24

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	100	000	100-007		098	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000-007		000	000
002	096-001		096-004		102-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
003	098-001		098	008	106	015	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001	008	000	000
004	096	000	096-002		108-006		000	000	000	000	000	000	000	000	000-002		000	000
005	106-001		106	009	100	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000	008	000	000
006	094	000	094-004		102	002	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004		000	000
007	100	000	100	015	110	015	000	000	000	000	000	000	000	000	015		000	000
008	092-001		092-003		114	002	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-003		000	000

RUN 21-25

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	114	000	112	009	092	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000	008	000	000
002	112-001		110	004	092-002		000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
003	104-001		102	007	096	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000
004	096	000	092	002	090	002	000	000	000	000	000	000	000	000	000	002	000	000
005	110-001		108	002	106-002		000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	000	000
006	100-001		098-002		094-009		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-002		000	000
007	112-001		110	005	088-002		000	000	000	000	000	000	000	000	000	004	000	000
008	098-001		096-006		084	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-006		000	000

RUN 21-27

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	096	000	094	014	112	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000	014	000	000
002	100-001		098-003		110	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-003		000	000
003	096	000	094	018	096	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	019	000	000
004	100-001		098-012		112	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-012		000	000
005	098	000	096-002		102-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000-002		000	000
006	102-001		100-003		110-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000
007	098	000	096	005	092-003		000	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000
008	106-001		104-012		104	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-011		000	000

RUN 21-28

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	108-001		106-004		088	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000
002	098	000	096-003		094-004		000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000
003	100	000	098	005	102	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000
004	096-001		094-002		104-007		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-002		000	000
005	102-001		102	012	094	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	011	000	000
006	098-001		096-004		102	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
007	106-001		104	019	098	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000	018	000	000
008	092	000	090-003		108	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000

RUN 21-29

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	106	000	106	015	104	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000	014	000	000
002	106	000	106	001	104	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000
003	110	000	110	027	094	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000	024	000	000
004	100-001		100-010		106	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-010		000	000
005	102	000	102-003		108	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000-002		000	000
006	110-001		110-003		098-007		000	000	000	000	000	000	000	000	000-002		000	000
007	102	000	102	013	096	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000	012	000	000
008	104	000	104-006		100-001		000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000

RUN 21-30

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	108	000	106-006		086	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000
002	100	000	098-002		096-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000-002		000	000
003	102	000	100	012	094	015	000	000	000	000	000	000	000	000	000	012	000	000
004	096	000	094	003	096-008		000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
005	110	000	106	019	084	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000	017	000	000
006	094-001		094-004		098	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
007	112	000	110	024	092	017	000	000	000	000	000	000	000	000	000	021	000	000
008	096	000	094	003	098	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000

RUN 21-32

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	098	000	098-005		098	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000-005		000	000
002	092-001		092-004		100-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
003	098	000	096-004		104	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004		000	000
004	094-001		094-002		108-007		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-002		000	000
005	102-001		102	010	098	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	009	000	000
006	094	000	094-004		102	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004		000	000
007	096	000	096	016	104	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000	016	000	000
008	088	000	088-003		114	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000

RUN 21-33

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	090-001	090	015	118	019	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001	016	000	000
002	092	000	092-004	116	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004	000	000	
003	102	000	102	022	100	017	000	000	000	000	000	000	000	000	000	021	000	000
004	094	000	094-010	104	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-010	000	000	
005	100	000	100	006	112	019	000	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000
006	100-001	100-003	106-005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-003	000	000			
007	096	000	096	016	106	016	000	000	000	000	000	000	000	000	016	000	000	
008	088	000	088-009	106	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-010	000	000	

RUN 21-34

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	096	000	094-006	098	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006	000	000	
002	092	000	090-004	100-005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004	000	000		
003	098	000	096	006	104	013	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000	
004	096-001	094-002	104-008	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-002	000	000			
005	102-001	100	010	098	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010	000	000	
006	094	000	092-004	100	002	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-004	000	000	
007	102-001	102	015	104	017	000	000	000	000	000	000	000	000	000	014	000	000	
008	090-001	088	003	108	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001	003	000	000	

RUN 21-35

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	084-001	084	016	126	026	000	000	000	000	000	000	000	000-001	019	000	000		
002	084-001	084-004	120	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004	000	000			
003	102-001	102	022	106	021	000	000	010	000	000	000	000	000	000	021	000	000	
004	096-001	096-010	104	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-010	000	000			
005	098-001	098	006	118	024	000	000	000	000	000	000	000	000-001	006	000	000		
006	100-001	100-003	106-004	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-003	000	000				
007	090-001	090	016	112	022	000	000	000	000	000	000	000	000-001	017	000	000		
008	088-001	088-008	112	002	000	000	000	000	000	000	000	000-001-009	000	000				

RUN 21-36

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	092-001		092-007		110	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-007		000	000
002	086-001		086-004		110-005		000	000	000	000	000	000	000	000	000-001-004		000	000
003	094	000	094-006		110	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006		000	000
004	092	000	092-003		108-007		000	000	000	000	000	000	000	000	000-003		000	000
005	098-001		098	012	100	017	000	000	000	000	000	000	000	000-001	012		000	000
006	090	000	090-006		106	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006		000	000
007	090-001		090	014	114	020	000	000	000	000	000	000	000	000-001	015		000	000
008	082-001		082-003		118	003	000	000	000	000	000	000	000	000-001-003			000	000

TABLE B-7. NATIONAL AIRPORT SITE, 8/22/79, WIDER GAGE (SEE TABLE A-1), DRY RAIL THROUGH RUN 22-11, TEMP 60°-55°, HUMIDITY 95%, TAPERED WHEELS ON LEADING CAR (SOUTHBOUND)

Run	Direction	Speed	Mode
22-1	N	5	Slow roll-by backward
22-2	S	40	Coast through site
22-3	N	40	Coast through site backward
22-4	S	40	Brake (B4) through site
22-5	S	25	Accel. 3 mph/sec (P4) through site
22-6	S	25	Accel. 1.5 mph/sec (P3) through site
22-7	S	10	Accel. (P4) from site
22-8	S	25	" " " "
22-9	S	40	Brake (B4) through site
22-10	S	25	Coast through site
22-11	S	35	Accel. (P4) through site
-----	Lubricate high rail		
22-12	S	40	Coast through site
22-13	S	40	Brake (B4) through site
22-14	S	25	Accel. (P4) " "
22-15	S	25	Accel. (P3) " "
22-16	S	10	Accel. (P4) " "
22-17	S	25	Accel. (P4) " "
22-18	S	40	Brake (B4) " "
22-19	S	25	Coast through site
22-20	S	35	Accel. (P4) through site
-----	Lubricate low rail		
22-21	S	40	Coast through site
22-22	S	40	Coast " "
22-23	S	25	Accel. (P4) through site
22-24	S	25	Accel. (P3) " "
22-25	S	10	Accel. (P4) " "
22-26	S	25	" " " "
22-27	S	40	Brake (B4) " "
22-28	S	25	Coast through site
22-29	S	35	Accel. (P4) through site
22-30	S	40	Coast through site

RUN 22-1

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	000	100	023	124	038	102	016	122	037	090	-012	-000	019	000	023	015	-013
002	088	000	088	-010	136	026	084	-004	094	017	110	010	-000	026	000	-011	-004	009
003	094	000	116	009	104	023	092	-008	132	026	100	-011	-000	014	000	007	-008	-011
004	122	001	096	-015	116	019	120	013	106	031	118	-009	-000	010	000	-015	010	-007
005	102	001	120	-008	112	020	100	-009	118	016	112	-006	-000	018	000	-006	-009	-005
006	114	001	104	-013	118	008	112	-007	112	023	094	-007	-000	-013	000	-012	-006	-007
007	112	000	096	-007	130	019	110	-008	116	-009	090	-005	-000	-008	000	-007	-007	-005
008	094	001	086	-009	132	008	092	-006	130	027	000	-000	-000	000	001	-010	-006	000

RUN 22-2

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	118	001	118	017	092	021	146	030	118	016	130	014	-000	-014	000	014	020	010
002	132	001	132	-007	098	-006	142	010	118	-014	130	010	-000	-014	000	-005	007	007
003	118	001	118	021	110	021	146	034	122	016	138	032	-000	-014	000	017	023	023
004	128	001	128	-006	106	-007	136	006	126	-014	132	-002	-000	-012	000	-004	004	-001
005	130	001	130	028	096	019	144	036	116	020	136	027	-000	-011	000	021	024	019
006	112	001	112	-004	110	007	134	010	126	014	124	003	-000	008	000	-003	007	002
007	134	001	134	023	100	025	148	034	112	018	146	028	-000	010	000	017	023	019
008	124	001	124	-003	106	008	140	012	124	012	132	-002	-000	-004	000	-002	008	-001

RUN 22-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	132	001	132	026	096	022	132	018	090	022	128	006	-000	014	000	019	013	004
002	126	001	134	008	092	001	126	009	096	003	146	011	-000	015	000	005	007	007
003	136	001	128	023	100	023	136	016	090	022	128	005	-000	-011	000	017	011	003
004	120	001	120	008	092	-003	120	011	100	003	140	-004	-000	-021	000	006	009	-002
005	128	001	126	017	104	018	130	009	102	017	136	012	-000	-019	000	013	006	009
006	128	001	132	-005	100	-009	128	010	104	012	142	-005	-000	-016	000	-003	007	-003
007	136	001	132	012	100	013	138	009	098	019	142	007	-000	-014	000	009	006	004
008	126	001	132	008	088	-009	128	007	096	-012	000	-000	000	000	000	006	005	000

RUN 22-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	126	001	128	013	100	016	140	020	108	010	142	012	-000	-010	000	010	013	008
002	120	001	124	-010	098	-005	126	-003	108	-008	128	004	-000	-014	000	-008	-002	003
003	112	000	114	017	112	023	134	020	124	016	132	022	-000	-014	000	014	014	016
004	106	001	108	-007	108	-004	112	-005	122	-007	112	-004	-000	-010	000	-006	-004	-003
005	118	001	120	019	114	029	132	016	118	023	136	016	-000	020	000	015	013	011
006	098	001	100	-007	112	014	112	-006	132	022	106	-003	-000	024	001	-007	-005	-002
007	112	001	114	011	116	032	130	013	140	024	132	013	-000	024	000	009	010	009
008	090	001	092	-007	110	016	102	-006	126	028	102	-005	-000	006	001	-007	-005	-004

RUN 22-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	102	019	110	032	116	023	118	033	102	017	-000	023	000	016	019	016
002	104	001	104	-006	110	002	114	-004	122	-006	112	006	-000	021	000	-005	-003	005
003	112	001	112	025	108	039	126	022	112	035	118	025	-000	026	000	022	017	021
004	118	001	116	-007	112	002	126	-003	122	-007	122	-002	-000	-009	000	-006	-002	-001
005	116	001	118	023	102	033	134	024	102	030	124	019	-000	020	000	019	017	015
006	104	001	104	-006	110	013	112	003	116	018	104	-004	-000	020	000	-005	002	-003
007	114	001	114	028	108	035	134	025	112	029	122	026	-000	020	000	024	018	021
008	112	001	112	-004	108	010	122	004	130	018	110	-002	-000	-004	000	-003	003	-001

RUN 22-6

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	001	102	021	110	034	120	021	118	030	106	016	-000	025	000	020	017	015
002	102	001	106	-006	106	-004	114	-004	120	-006	116	007	-000	022	000	-005	-003	006
003	116	001	114	024	110	036	132	021	114	032	122	026	-000	023	000	021	015	021
004	116	001	114	-007	106	-003	124	-004	118	-007	120	-004	-000	016	000	-006	-003	-003
005	118	001	116	024	106	036	134	027	106	033	140	023	-000	018	000	020	020	016
006	104	001	100	-005	106	014	112	002	120	019	108	-001	-000	024	000	-005	001	000
007	114	001	112	030	110	038	134	030	114	037	122	029	-000	018	000	026	022	022
008	106	001	106	-003	112	011	114	004	126	019	110	-002	-000	-002	000	-002	003	-001

RUN 22-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	084	001	084	023	120	041	096	021	120	030	084	016	000	027	001	027	021	019
002	096	001	096	-008	128	006	098	-007	126	004	100	-006	-000	018	001	-008	-007	-006
003	112	001	112	015	110	031	116	021	114	029	106	017	-000	022	000	013	018	016
004	122	001	122	-009	124	003	120	-007	116	003	118	-009	-000	022	000	-007	-005	-007
005	112	001	112	023	104	028	118	021	110	027	104	013	-000	017	000	020	017	012
006	100	001	100	-010	118	014	104	-006	114	022	100	-006	-000	016	001	-010	-005	-006
007	104	001	102	016	122	038	116	028	126	035	108	022	-000	-007	000	015	024	020
008	094	001	092	-007	126	016	104	002	132	022	094	-006	-000	-002	001	-007	001	-006

RUN 22-8

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	100	018	116	035	116	023	120	029	104	011	-000	024	000	018	019	010
002	108	001	106	-007	112	002	110	-002	118	-008	118	004	-000	019	000	-006	-001	003
003	112	001	110	023	110	039	128	026	112	037	114	025	-000	024	000	020	020	021
004	122	001	120	-006	112	-003	130	-002	122	-010	122	-004	-000	014	000	-005	-001	-003
005	126	001	124	024	104	030	136	027	102	032	124	016	-000	014	000	019	019	012
006	106	001	104	-009	104	013	114	003	120	017	112	-002	-000	019	000	-008	002	-001
007	114	001	112	029	108	036	128	031	112	034	124	024	-000	009	000	025	024	019
008	112	001	110	-005	108	011	120	005	126	016	116	-001	-000	-007	000	-004	004	000

RUN 22-9

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	108	-002	108	013	112	025	128	017	114	017	120	004	-000	-015	-001	012	013	003
002	104	001	104	-009	102	-005	116	002	112	-010	118	005	-000	-014	000	-008	001	004
003	114	001	114	013	120	026	122	017	122	020	120	015	-000	-014	000	011	013	012
004	098	001	098	-008	112	-004	100	-004	118	-006	102	-004	-000	020	001	-008	-004	-003
005	110	000	110	021	132	039	126	023	134	032	118	015	-000	026	000	019	018	012
006	094	001	094	-005	112	012	100	-003	118	020	106	005	-000	023	001	-005	-003	004
007	104	000	104	015	126	035	112	016	126	029	112	014	-000	026	000	014	014	012
008	096	001	096	-006	122	015	110	018	114	029	090	011	-000	009	001	-006	016	012

RUN 22-10

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	001	104	016	108	028	122	022	106	026	118	013	-000	017	000	015	018	011
002	114	001	114	-008	108	-004	116	-003	116	-008	120	007	-000	-014	000	-007	-002	005
003	118	001	118	013	108	025	130	018	108	026	134	018	-000	-015	000	011	013	013
004	114	001	114	-009	104	-005	118	-003	114	-008	124	-003	-000	011	000	-007	-002	-002
005	116	001	116	025	110	031	132	031	110	035	134	019	-000	018	000	021	023	014
006	098	001	096	-005	104	015	110	-002	116	018	112	-001	-000	022	001	-005	-001	000
007	112	001	112	025	114	038	126	032	124	039	122	024	-000	019	000	022	025	019
008	098	001	098	-003	114	014	108	003	128	021	108	-002	-000	002	001	-003	002	-001

RUN 22-11

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	102	022	110	035	134	048	114	026	112	019	-000	023	000	021	035	016
002	112	001	112	-006	108	-003	136	008	124	-010	122	010	-000	017	000	-005	005	008
003	110	001	110	025	110	036	136	060	118	036	124	030	-000	023	000	022	044	024
004	120	001	120	-005	110	-005	140	006	132	-012	126	-003	-000	-012	000	-004	004	-002
005	116	001	116	026	110	034	144	054	114	036	126	024	-000	020	000	022	037	019
006	106	001	106	-001	102	010	132	006	126	016	114	005	-000	014	000	000	004	004
007	122	001	120	023	106	034	146	048	112	034	132	025	-000	015	000	019	032	018
008	118	001	118	005	104	007	138	012	126	016	124	004	-000	-006	000	004	008	003

RUN 22-12

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	000	120	023	094	027	150	052	112	028	126	020	-000	-015	000	019	034	015
002	138	000	138	-003	096	-008	148	018	116	-014	126	014	-000	-016	000	-002	012	011
003	122	000	122	024	104	027	152	040	118	024	142	028	-000	-016	000	019	026	019
004	132	000	132	-005	098	-009	146	012	122	-016	134	006	-000	-015	000	-003	008	004
005	124	000	124	037	098	032	154	070	130	036	136	036	-000	015	000	029	045	026
006	118	000	118	003	106	009	142	016	124	016	124	006	-000	013	000	002	011	004
007	128	000	128	028	102	030	154	058	116	032	156	036	-000	013	000	021	037	023
008	126	000	126	004	104	009	148	016	124	016	126	000	-000	-003	000	003	010	000

RUN 22-13

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	122	001	120	015	108	024	144	022	112	017	138	009	-000	010	000	012	015	006
002	116	001	114	-007	102	-006	124	005	108	-011	134	006	-000	-016	000	-006	004	004
003	114	001	112	021	120	031	128	023	118	022	136	021	-000	-016	000	018	017	015
004	102	001	100	-006	110	-004	106	-003	116	-007	122	-003	-000	020	000	-006	-002	-002
005	124	001	120	023	130	039	128	031	130	040	142	022	-000	024	000	019	024	015
006	098	001	096	-001	110	011	102	003	114	017	126	004	-000	030	001	-001	002	003
007	112	001	110	024	124	041	134	033	136	042	140	030	-000	030	000	021	024	021
008	096	001	094	-005	122	016	000	-000	-000	-000	126	-002	-000	003	001	-005	000	-001

RUN 22-14

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	100	001	100	022	104	036	122	031	102	034	114	021	-000	025	001	022	025	018
002	112	001	112	-004	106	-003	124	006	114	-008	126	007	-000	-015	000	-003	004	005
003	118	001	118	023	104	038	126	029	104	034	130	034	-000	022	000	019	023	026
004	124	001	124	-002	112	-003	136	005	122	-008	132	-002	-000	013	000	-001	003	-001
005	114	001	114	032	098	037	140	040	100	034	136	028	-000	018	000	028	028	020
006	106	001	106	-002	102	013	122	006	116	015	112	004	-000	017	000	-001	004	003
007	120	001	120	028	104	032	140	036	100	031	146	032	-000	013	000	023	025	021
008	118	001	118	004	108	011	134	008	116	013	122	004	-000	-005	000	003	005	003

RUN 22-15

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	106	001	104	022	112	037	120	027	110	033	116	019	-000	026	000	021	022	016
002	114	001	112	-006	108	-003	114	-002	114	-008	120	008	-000	-015	000	-005	-001	006
003	120	001	118	017	116	032	128	028	106	036	128	028	-000	022	000	014	021	021
004	116	001	114	-008	108	-004	122	-004	114	-009	124	-003	-000	019	000	-007	-003	-002
005	122	001	120	032	108	039	134	043	104	043	126	028	-000	023	000	026	032	022
006	106	001	104	-003	106	014	112	004	118	018	112	001	-000	023	000	-002	003	000
007	118	001	116	031	112	039	130	042	112	042	132	032	-000	023	000	026	032	024
008	110	001	108	-002	112	014	116	004	126	019	114	000	-000	-004	000	-001	003	000

RUN 22-16

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	088	001	088	018	124	038	096	026	114	037	094	018	-000	033	001	020	027	019
002	096	001	096	-007	130	008	098	-004	126	004	100	-005	-000	031	001	-007	-004	-005
003	110	001	110	015	114	035	118	025	114	036	116	024	-000	012	000	013	021	020
004	118	001	118	-009	120	003	116	-008	122	-008	120	-005	-000	027	000	-007	-006	-005
005	112	001	112	026	112	036	118	027	114	038	110	016	-000	-005	000	023	022	014
006	100	001	100	-009	114	014	106	-005	120	023	106	-004	-000	030	001	-009	-004	-003
007	102	001	102	026	114	040	114	035	130	045	108	028	-000	-005	000	025	030	025
008	094	001	094	-006	124	015	106	003	130	022	100	-003	-000	-003	001	-006	002	-003

RUN 22-17

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	100	001	100	018	116	037	114	022	126	033	108	011	-000	026	001	018	019	010
002	100	001	100	-007	120	-004	108	-003	114	-007	112	006	-000	028	001	-007	-002	005
003	114	001	114	016	114	034	122	028	114	042	120	029	-000	032	000	014	022	024
004	116	001	116	-007	116	003	122	-004	120	-008	122	-004	-000	024	000	-006	-003	-003
005	112	001	114	029	106	039	130	035	112	043	120	020	-000	023	000	025	026	016
006	098	001	098	-005	106	014	110	003	116	020	112	004	-000	026	001	-005	002	003
007	112	001	112	028	114	038	126	040	126	046	124	030	-000	022	000	025	031	024
008	102	001	102	-002	116	015	114	005	128	021	110	000	-000	-003	000	-001	004	000

RUN 22-18

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	116	001	116	013	108	022	136	016	114	015	126	007	-000	-016	000	011	011	005
002	112	001	112	-008	100	-007	122	004	106	-011	120	008	-000	-016	000	-007	003	006
003	112	001	112	017	118	029	128	021	120	022	124	018	-000	-014	000	015	016	014
004	106	001	106	-007	108	-005	112	-004	122	-006	106	-002	-000	022	000	-006	-003	-001
005	110	001	110	027	124	043	130	030	134	042	120	018	-000	024	000	024	023	015
006	096	001	096	-003	110	010	102	002	118	017	106	005	-000	024	001	-003	001	004
007	108	001	108	019	124	041	122	021	130	035	114	015	-000	023	000	017	017	013
008	096	001	096	-005	124	015	106	021	104	027	096	-001	-000	-002	001	-005	019	-001

RUN 22-19

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	102	019	114	039	122	019	120	031	112	008	-000	023	000	018	015	007
002	102	001	104	-005	106	-005	110	-002	114	-009	114	007	-000	014	000	-004	-001	006
003	114	001	114	018	114	038	124	022	118	031	124	018	-000	018	000	015	017	014
004	108	001	108	-007	108	-004	116	-003	114	-007	116	-003	-000	020	000	-006	-002	-002
005	105	001	108	030	106	041	128	039	122	046	120	021	-000	027	000	027	030	017
006	096	001	096	-003	112	015	108	002	122	021	110	005	-000	027	001	-003	001	004
007	104	001	104	026	116	041	120	038	132	047	114	025	-000	028	000	025	031	021
008	092	001	092	-003	124	018	000	-000	-000	-000	106	-001	-000	001	001	-003	048	000

RUN 22-20

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	104	001	104	024	092	036	140	048	134	036	120	019	-000	021	000	023	034	015
002	124	000	124	-002	102	-006	144	016	122	-012	132	013	-000	018	000	-001	011	009
003	110	001	110	029	096	036	138	054	110	038	128	037	-000	024	000	026	039	028
004	130	001	130	-001	108	-006	150	014	130	-010	134	008	-000	015	000	000	009	005
005	120	001	120	037	094	035	148	056	128	040	128	032	-000	017	000	030	037	025
006	112	001	112	012	106	018	138	016	124	016	118	007	-000	013	000	010	011	005
007	126	001	126	028	096	030	156	058	114	036	144	034	-000	013	000	022	037	023
008	130	001	130	004	104	010	152	018	120	012	132	006	-000	-005	000	003	011	004

RUN 22-21

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	132	001	130	019	082	006	150	024	094	008	146	010	-000	-013	000	014	016	006
002	146	001	144	-002	092	-005	138	004	090	-008	132	-002	-000	-012	000	-001	002	-001
003	122	001	120	021	098	008	140	020	110	009	136	025	-000	-016	000	017	014	018
004	138	001	136	003	102	-008	130	004	110	-012	128	-001	-000	-013	000	002	003	000
005	122	001	120	021	096	006	128	026	110	019	130	022	-000	-013	000	017	020	016
006	124	001	122	-001	104	005	126	006	114	005	124	005	-000	-013	000	000	004	004
007	126	001	124	013	098	007	144	026	102	016	140	025	-000	-011	000	010	018	017
008	136	001	136	004	100	008	140	007	106	006	134	005	-000	-008	000	002	005	003

RUN 22-22

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	132	000	132	010	090	005	158	026	112	000	140	011	-000-	012	000	007	016	007
002	136	000	136	011	096	-003	150	006	112	-002	126	-001	-000-	010	000	008	004	000
003	124	000	124	010	108	008	150	026	124	006	122	008	-000-	013	000	008	017	006
004	132	000	132	010	104	-004	142	006	124	-002	118	005	-000-	010	000	007	004	004
005	114	000	114	010	112	004	144	026	120	012	118	013	-000-	014	000	008	018	011
006	110	000	110	000	106	006	138	006	126	008	112	004	-000-	012	000	000	004	003
007	104	000	104	-002	112	003	142	022	120	010	120	014	-000-	010	000	-001	015	011
008	112	000	112	-001	102	007	140	008	124	014	114	000	-000-	007	000	000	005	000

RUN 22-23

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	100	010	106	006	110	012	116	005	102	008	-000-	009	000	010	010	007
002	100	001	098	-004	116	007	098	-003	126	006	102	-002	-000-	010	001	-004	-003	-001
003	110	001	108	-003	110	-005	114	-001	118	-008	114	005	-000-	010	000	-002	000	004
004	110	001	108	-002	116	007	116	-001	118	-007	118	-001	-000-	009	000	-001	000	000
005	104	001	102	-003	108	010	118	012	114	015	110	005	-000-	008	000	-002	010	004
006	102	001	100	-005	108	014	106	-002	116	020	108	-002	-000-	006	000	-005	-001	-001
007	106	001	104	-003	116	010	114	013	122	017	110	007	-000-	008	000	-002	011	006
008	102	001	100	-005	116	012	110	-002	128	020	108	-004	-000-	002	000	-005	-001	-003

RUN 22-24

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	106	001	106	021	106	015	116	023	106	014	110	012	-000-	007	000	019	019	010
002	100	001	100	-001	114	010	109	-003	120	007	110	-002	-000-	011	001	-001	-002	-001
003	114	001	114	019	106	020	128	023	106	017	126	022	-000-	010	000	016	017	017
004	112	001	112	-003	110	006	116	-001	120	008	118	-003	-000-	007	000	-002	000	-002
005	106	001	106	005	106	007	126	016	104	016	114	010	-000-	009	000	004	012	008
006	102	001	102	-005	104	011	116	002	114	016	114	-002	-000-	007	000	-004	001	-001
007	102	001	102	-003	114	009	128	016	114	017	116	012	-000-	009	000	-002	012	010
008	102	001	102	-004	112	010	116	002	124	017	114	-003	-000-	005	000	-003	001	-002

RUN 22-25

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	L4 LO	L4	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	092	000	090	-002	116	-005	098	-001	126	-008	100	004	-000	-010	000	-002	-001	004
002	094	000	092	-002	124	009	098	002	120	-007	100	000	-000	-010	000	-002	002	000
003	116	000	114	-001	102	-003	122	006	106	-007	118	008	-000	-009	000	000	004	006
004	116	000	114	-007	114	007	116	-004	122	004	116	-005	-000	006	000	-006	-003	-004
005	106	000	104	-004	102	009	118	012	108	014	112	006	-000	-007	000	-003	010	005
006	104	000	102	-005	104	013	106	-002	110	018	110	-003	-000	-010	000	-004	-001	-002
007	102	000	100	-003	118	006	112	010	134	015	108	000	-000	-011	000	-003	008	000
008	096	000	094	-002	116	015	100	002	122	020	100	000	-000	-003	000	-002	002	000

RUN 22-26

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	001	104	013	104	002	116	014	106	-005	106	009	-000	-009	000	012	012	008
002	098	001	100	-006	116	008	104	-004	126	008	106	-004	-000	-008	001	-006	-003	-003
003	114	001	116	013	098	003	128	014	100	-006	126	014	-000	-010	000	011	010	011
004	112	001	114	-007	112	007	120	-004	122	005	120	-004	-000	-008	000	-006	-003	-003
005	110	001	112	006	102	010	128	014	102	015	118	011	-000	-007	000	005	010	009
006	102	001	104	-003	100	014	116	003	114	017	114	-003	-000	-006	000	-002	002	-002
007	110	001	112	004	112	012	126	018	110	017	122	015	-000	-012	000	003	014	012
008	106	001	106	-003	110	011	116	003	124	017	112	-004	-000	-005	000	-002	002	-003

RUN 22-27

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	001	122	016	100	016	134	014	112	012	126	005	-000	-016	000	013	010	004
002	116	001	118	-001	098	-007	000	000	000	000	118	005	-000	-016	000	000	000	004
003	104	001	106	016	116	026	000	000	000	000	116	011	-000	-016	000	015	000	009
004	104	001	106	-001	104	-008	000	000	000	000	110	000	-000	-015	000	000	000	000
005	106	001	108	005	112	011	000	000	000	000	110	004	-000	-010	000	004	000	003
006	096	001	098	000	106	008	000	000	000	000	106	001	-000	-010	001	000	000	000
007	102	001	104	-002	118	005	000	000	000	000	108	001	-000	-002	000	-001	000	000
008	096	001	100	-001	116	011	000	000	000	000	086	002	-000	008	001	-001	000	002

RUN 22-28

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	106	001	104	025	116	035	114	024	120	028	110	008	-000	-012	000	024	021	007
002	102	001	100	003	116	007	104	-002	120	004	106	-001	-000	013	000	003	-001	000
003	114	001	112	019	114	035	120	023	120	028	120	016	-000	019	000	016	019	013
004	112	001	110	-001	112	005	110	-001	116	006	110	-002	-000	-006	000	000	000	-001
005	106	001	104	-002	110	010	122	011	120	018	110	005	-000	-007	000	-001	009	004
006	096	001	096	-003	110	016	130	-004	122	024	106	-002	-000	-002	001	-003	-003	-001
007	102	001	100	-004	122	015	138	018	134	024	108	005	-000	-005	000	-004	012	004
008	100	001	098	-004	128	017	128	-004	130	028	100	-003	-000	003	001	-004	-003	-003

RUN 22-29

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	118	001	116	029	098	021	132	034	098	021	124	016	-000	-011	000	025	025	012
002	122	001	120	-003	100	005	000	000	000	000	126	-003	-000	-010	000	-002	000	-002
003	116	001	114	038	092	024	000	000	000	000	132	034	-000	-013	000	033	000	025
004	132	001	130	-005	112	003	000	000	000	000	126	-005	-000	-009	000	-003	000	-003
005	122	001	120	021	092	006	000	000	000	000	126	024	-000	-011	000	017	000	019
006	114	001	112	-004	104	008	000	000	000	000	114	003	-000	-010	000	-003	000	002
007	128	001	128	011	094	009	000	000	000	000	140	017	-000	-012	000	008	000	012
008	136	001	136	007	104	006	000	000	000	000	128	003	-000	-009	000	005	000	002

RUN 22-30

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	126	001	126	030	078	024	144	035	086	023	136	020	-000	-013	000	023	024	014
002	144	001	144	-003	092	-005	140	008	086	-009	134	010	-000	-014	000	-002	005	007
003	116	001	116	033	096	027	142	031	106	025	136	029	-000	-016	000	028	021	021
004	138	001	138	005	100	-011	134	007	104	-012	126	-001	-000	-015	000	003	005	000
005	116	001	116	024	090	005	138	020	098	016	126	021	-000	-012	000	020	014	016
006	126	001	128	-001	102	004	128	006	102	006	118	003	-000	-013	000	000	004	002
007	132	001	132	013	096	008	162	015	094	013	140	018	-000	-011	000	009	009	012
008	146	001	148	006	100	006	000	-000	-000	-000	132	005	-000	-010	000	004	000	003

APPENDIX C

TABULATED WHEEL/RAIL LOAD DATA FROM SELECTED REVENUE TRAFFIC

TABLE C-1. DATA FROM REVENUE TRAINS, NATIONAL AIRPORT TEST SITE

RUN 15-19

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	000	124	039	074	029	146	048	090	046	130	043	000	025	000	031	032	033
002	128	000	128	003	092	010	130	012	084	-001	128	013	000	000	000	006	009	010
003	116	000	116	038	082	032	138	051	098	054	122	046	000	024	000	032	036	037
004	120	000	124	006	096	011	120	012	088	000	120	010	000	000	000	004	010	008
005	108	000	108	025	078	021	130	041	096	042	122	035	000	019	000	023	031	028
006	120	000	120	005	092	010	118	013	080	000	112	012	000	-001	000	004	011	010
007	128	000	128	027	076	024	152	031	092	026	132	034	000	018	000	021	020	025
008	124	000	124	-007	086	010	120	006	086	000	112	004	000	004	000	-005	005	003
009	128	000	128	031	084	031	144	037	106	037	126	038	000	028	000	024	025	030
010	116	000	116	-009	092	012	116	005	090	000	114	006	000	002	000	-007	004	005
011	104	000	104	033	092	037	128	035	114	043	112	039	000	033	000	031	027	034
012	096	000	096	006	092	014	104	009	102	016	100	006	000	005	000	006	008	006
013	104	000	104	030	092	037	116	039	102	046	106	030	000	032	000	028	033	028
014	088	000	088	004	096	015	100	006	096	015	106	005	000	002	000	004	006	004
015	096	000	096	018	100	033	110	030	114	045	104	033	000	031	000	018	027	031
016	096	000	096	003	092	014	100	-001	104	014	100	004	000	005	000	003	-001	004
017	100	000	100	029	102	043	116	040	120	057	108	033	000	032	000	029	034	030
018	096	000	096	005	096	017	098	004	102	020	100	003	000	005	000	005	004	003
019	096	000	096	034	096	042	108	044	116	058	102	038	000	035	000	035	040	037
020	088	000	088	005	100	015	092	004	106	023	096	003	000	008	000	005	004	003
021	096	000	096	029	096	039	108	044	112	052	108	031	000	034	000	030	040	028
022	084	000	084	005	100	016	092	004	102	022	096	004	000	007	000	005	004	004
023	092	000	092	019	110	033	104	030	114	041	096	023	000	033	000	020	028	023
024	080	000	080	003	108	015	084	000	110	016	086	004	000	005	000	003	000	004

RUN 15-25

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	132	000	128	034	074	030	154	042	100	048	134	042	000	026	000	026	027	031
002	144	000	140	-004	096	013	138	010	086	013	132	006	000	003	000	-002	007	004
003	116	000	112	033	078	029	138	048	100	047	124	042	000	023	000	029	034	033
004	124	000	120	006	094	011	122	013	086	010	118	011	000	001	000	005	010	009
005	108	000	104	017	084	022	128	037	106	045	112	037	000	022	000	016	028	033
006	120	000	116	001	094	011	112	010	094	010	110	009	000	002	000	000	008	008
007	112	004	108	027	076	026	144	029	092	032	128	035	000	020	003	025	020	027
008	120	000	116	-003	088	011	118	010	078	001	112	008	000	002	000	-002	006	007
009	116	000	116	035	076	031	148	041	096	040	126	039	000	026	000	030	027	030
010	120	000	116	002	090	012	116	009	090	012	110	005	000	004	000	001	007	004
011	100	000	100	028	086	030	122	033	112	046	104	033	000	027	000	028	027	031
012	104	000	100	002	088	013	100	007	106	012	098	006	000	003	000	002	007	006
013	100	000	100	035	090	036	122	046	110	050	106	037	000	031	000	035	037	034
014	092	000	088	004	090	017	098	006	100	019	094	004	000	004	000	004	006	004
015	096	000	092	027	094	041	118	032	112	052	110	036	000	034	000	029	027	032
016	092	000	088	004	084	015	102	000	104	019	100	003	000	008	000	004	000	003
017	096	000	092	019	094	036	116	035	092	040	104	024	000	027	000	020	030	023
018	100	000	096	-004	086	006	102	-001	100	-008	102	004	000	-004	000	-004	000	003
019	088	000	084	021	096	039	104	032	100	044	094	026	000	030	000	025	030	027
020	092	000	088	002	086	006	094	-002	096	-008	092	003	000	-003	000	002	-002	003
021	092	000	088	022	094	042	110	036	104	050	102	030	000	030	000	025	032	029
022	080	000	076	002	090	015	090	004	102	020	092	003	000	006	000	002	004	003
023	096	000	092	026	100	043	108	031	120	050	100	023	000	036	000	028	028	028
024	084	000	080	004	100	016	100	000	104	023	112	004	000	008	000	005	000	003

TABLE C-1. Continued

RUN 15-26

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	004	124	035	064	024	154	041	072	031	132	041	000	019	003	028	026	031
002	124	000	124	004	088	012	128	011	070	011	126	010	000	002	000	003	008	007
003	116	004	112	035	078	030	136	047	088	047	126	045	000	024	003	031	034	035
004	108	000	108	007	092	012	110	011	084	010	108	007	000	003	000	006	010	006
005	104	000	104	017	086	033	134	035	108	048	122	041	000	027	000	016	026	033
006	104	000	104	-004	090	009	104	006	096	012	108	007	000	-001	000	-003	005	006
007	124	004	124	032	076	027	144	032	094	034	132	038	000	021	003	025	022	028
008	124	004	124	-006	090	016	120	-002	096	014	118	004	000	003	003	-004	-001	003
009	116	000	116	032	086	034	142	035	106	043	130	034	000	023	000	027	024	026
010	116	004	116	003	088	014	112	007	096	014	114	003	000	003	003	002	006	002
011	100	004	100	032	094	040	114	032	110	047	110	032	000	023	004	032	028	029
012	088	000	088	008	092	014	100	007	094	013	094	006	000	005	000	009	007	006
013	092	000	092	023	096	035	110	033	116	046	102	031	000	027	000	025	030	030
014	084	000	084	003	084	013	096	004	106	015	092	003	000	004	000	003	004	003
015	088	000	092	024	098	043	112	034	116	053	104	036	000	037	000	026	030	034
016	092	004	092	003	094	015	098	-003	104	016	098	003	000	006	004	003	-003	003
017	100	000	100	035	102	046	112	041	116	056	106	035	000	034	000	035	036	033
018	084	000	084	006	100	019	094	005	106	023	100	004	000	006	000	007	005	004
019	096	000	100	034	094	041	108	038	114	056	106	038	000	035	000	034	035	035
020	084	000	084	004	102	018	096	004	118	023	096	003	000	008	000	004	004	003
021	092	000	088	029	092	036	108	047	110	051	100	032	000	031	000	032	043	032
022	084	000	084	005	100	016	090	004	104	018	092	004	000	003	000	005	004	004
023	092	000	092	015	106	036	106	024	118	041	102	022	000	030	000	019	022	021
024	080	000	080	-003	106	015	086	-002	106	019	088	003	000	007	000	-003	-002	003

RUN 16-12

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	122	-007	122	040	070	029	152	047	096	051	132	048	000	025	-005	032	030	036
002	128	-007	128	006	092	014	136	011	090	012	130	013	000	002	-005	004	008	010
003	110	-007	110	044	082	032	140	056	110	054	120	047	000	025	-006	040	040	039
004	122	-007	122	014	100	017	124	010	096	011	112	009	000	005	-005	011	008	008
005	098	-007	098	028	082	025	130	044	096	049	112	039	000	017	-007	028	033	034
006	110	-006	110	012	090	016	114	012	088	011	108	011	000	002	-005	010	010	010
007	120	-006	120	034	082	027	148	035	098	038	126	041	000	019	-005	028	023	032
008	114	-007	114	014	088	018	118	005	088	012	106	003	000	007	-006	012	004	002
009	126	-006	126	034	074	028	146	036	090	041	124	036	000	025	-004	026	024	029
010	114	-007	114	018	086	023	120	-001	086	015	116	005	000	005	-006	015	000	004
011	102	-007	102	035	086	036	124	040	110	054	106	037	000	031	-006	034	032	034
012	088	-007	088	017	090	026	100	009	100	017	092	006	000	007	-007	019	009	006
013	092	-006	094	030	092	037	116	040	112	053	106	035	000	032	-006	031	034	033
014	084	-007	084	013	086	020	100	007	098	016	096	007	000	004	-008	015	007	007
015	094	-007	094	023	092	032	118	036	110	048	108	036	000	029	-007	024	030	033
016	090	-007	088	015	090	026	102	004	102	016	100	003	000	007	-007	017	003	003
017	098	-007	098	032	104	045	122	045	118	062	106	035	000	037	-007	032	036	033
018	094	-007	094	019	100	028	102	004	106	024	104	004	000	007	-007	020	003	003
019	088	-007	088	039	094	043	112	050	112	061	100	043	000	037	-007	044	044	043
020	088	-007	088	014	104	022	096	005	110	025	092	003	000	009	-007	015	005	003
021	096	-007	096	031	094	040	110	046	110	055	104	034	000	029	-007	032	041	032
022	080	-006	080	005	094	018	094	005	098	021	090	003	000	008	-007	006	005	003
023	088	-007	088	021	106	033	104	036	112	049	094	027	000	033	-007	023	034	028
024	078	-006	080	003	106	017	086	004	110	019	084	004	000	006	-007	003	004	004

RUN 16-17

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	000	122	034	070	031	148	036	078	042	134	034	000	023	000	027	024	025
002	136	000	136	004	090	013	138	016	072	008	128	012	000	004	000	002	011	009
003	108	000	108	027	080	031	138	040	104	050	116	032	000	026	000	025	028	027
004	120	000	120	004	092	012	120	014	076	006	110	011	000	002	000	003	011	010
005	104	000	102	024	084	027	136	036	110	044	124	035	000	020	000	023	026	028
006	110	000	110	-002	092	013	116	010	088	009	108	008	000	003	000	-001	008	007
007	128	000	128	028	078	024	140	028	102	038	132	034	000	018	000	021	020	025
008	118	000	118	-005	082	013	120	-001	082	009	110	004	000	007	000	-004	000	003
009	128	000	128	046	082	036	138	048	108	051	128	043	000	024	000	035	034	033
010	112	000	112	004	088	015	114	006	102	018	114	003	000	008	000	003	005	002
011	098	000	098	034	090	038	118	039	104	049	108	035	000	030	000	034	033	032
012	088	000	088	004	086	016	098	009	098	012	096	007	000	006	000	004	009	007
013	098	000	098	020	098	029	110	032	110	041	104	019	000	014	000	020	029	018
014	122	000	122	-004	098	006	120	-002	102	-010	116	008	000	-002	000	-003	-001	006
015	092	000	094	020	094	031	110	036	102	043	104	026	000	025	000	021	032	025
016	096	000	096	-003	088	008	100	-002	102	-006	102	003	000	-002	000	-003	-002	002
017	098	000	098	031	106	047	110	046	122	064	104	036	000	038	000	031	041	034
018	086	000	086	006	100	020	096	006	108	019	100	005	000	006	000	006	006	005
019	090	000	090	034	098	045	108	050	116	058	104	038	000	034	000	037	046	036
020	086	000	086	006	102	020	094	009	108	017	098	004	000	010	000	006	009	004
021	086	000	088	016	102	040	102	034	126	055	098	010	000	032	000	018	033	010
022	102	000	102	003	102	010	102	006	098	008	128	010	000	-006	000	002	005	007
023	084	000	084	018	110	041	096	032	114	046	088	023	000	033	000	021	033	026
024	082	000	080	-002	108	006	082	-002	106	-008	086	004	000	-002	000	-002	-002	004
025	092	000	092	034	112	049	102	042	112	059	098	033	000	043	000	036	041	033
026	082	000	082	005	114	021	086	006	110	026	090	004	000	010	000	006	006	004
027	090	000	090	034	094	042	098	036	094	054	096	028	000	042	000	037	036	029
028	086	000	086	012	106	025	000	-000	-000	-000	094	001	000	012	000	013	000	001
029	090	000	090	034	090	042	000	-000	-000	-000	092	029	000	034	000	037	000	031
030	088	000	088	011	104	026	000	-000	-000	-000	094	003	000	010	000	012	000	003
031	086	000	086	033	102	043	000	-000	-000	-000	094	031	000	041	000	038	000	032
032	082	000	082	003	114	022	000	-000	-000	-000	090	002	000	012	000	003	000	002

TABLE C-1. Continued

RUN 16-18

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	126	000	126	037	066	025	154	039	076	037	134	037	000	016	000	029	025	027
002	130	000	130	003	086	010	130	010	072	010	132	015	000	002	000	002	007	011
003	116	000	118	040	080	031	134	041	098	046	120	037	000	020	000	033	030	030
004	106	000	106	009	092	013	116	015	076	010	112	009	000	004	000	008	012	008
005	112	000	112	026	080	026	138	037	110	045	122	038	000	019	000	023	026	031
006	110	000	110	-004	088	014	114	010	086	014	112	009	000	004	000	-003	008	008
007	122	000	122	035	078	026	142	039	094	043	130	036	000	015	000	028	027	027
008	110	000	110	017	084	016	114	-002	094	014	108	003	000	008	000	015	-001	002
009	116	000	116	035	084	029	136	048	106	045	124	041	000	023	000	030	035	033
010	102	000	102	013	090	019	110	006	098	020	108	005	000	007	000	012	005	004
011	096	000	096	031	090	036	118	039	114	058	110	038	000	028	000	032	033	034
012	086	000	086	021	090	020	096	007	100	018	094	005	000	009	000	024	007	005
013	094	000	094	033	096	031	122	048	118	049	108	040	000	029	000	035	039	037
014	086	000	086	016	098	020	096	005	114	024	096	003	000	009	000	018	005	003
015	094	000	094	027	094	034	114	046	116	055	110	040	000	032	000	028	040	036
016	094	000	094	015	094	022	098	-001	108	022	102	003	000	010	000	015	-001	002
017	104	000	104	034	094	042	120	044	114	065	110	035	000	034	000	032	036	031
018	090	000	090	020	098	027	102	006	102	023	108	004	000	009	000	022	005	003
019	092	000	092	032	096	043	110	048	110	062	104	037	000	038	000	034	043	035
020	084	000	084	016	100	028	092	004	106	022	096	005	000	008	000	019	004	005
021	094	000	094	033	096	046	112	046	120	062	108	032	000	036	000	035	041	029
022	080	000	080	004	098	019	090	004	100	026	094	004	000	007	000	005	004	004
023	092	000	092	020	110	036	100	031	108	047	098	024	000	033	000	021	031	024
024	080	000	080	017	106	029	086	-002	110	022	088	002	000	011	000	021	-002	002
025	086	000	088	036	106	043	096	047	104	057	094	033	000	040	000	040	048	035
026	082	000	082	013	110	024	000	000	000	000	090	003	000	009	000	015	000	003
027	094	000	094	035	090	040	000	000	000	000	100	038	000	040	000	037	000	038
028	090	000	090	014	110	026	000	000	000	000	100	001	000	013	000	015	-000	001
029	088	000	088	035	090	042	000	000	000	000	090	027	000	040	000	039	000	030
030	098	000	098	012	104	026	000	000	000	000	100	004	000	009	000	012	000	004
031	090	000	090	033	102	042	000	000	000	000	098	037	000	041	000	036	000	037
032	082	000	082	-004	114	024	000	000	000	000	088	-001	000	013	000	-004	-000	-001

TABLE C-1. Continued

RUN 16-21

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	112	006	112	047	076	031	136	058	098	051	122	044	000	028	005	041	042	036
002	118	006	118	006	094	015	120	009	098	017	118	011	000	004	005	005	007	009
003	104	006	104	035	082	026	130	052	100	048	110	043	000	014	005	033	040	039
004	108	006	108	005	094	015	112	011	092	013	108	010	000	004	005	004	009	009
005	110	006	110	039	078	027	128	051	100	046	116	040	000	020	005	035	039	034
006	112	006	112	005	090	014	110	012	090	011	112	010	000	002	005	004	010	008
007	114	006	116	035	078	025	138	040	106	048	124	040	000	018	005	030	028	032
008	112	006	114	-005	086	014	116	007	088	013	106	005	000	006	005	-004	006	004
009	126	006	126	037	074	026	148	042	092	044	126	039	000	022	004	029	028	030
010	110	006	110	-004	086	015	118	008	088	014	112	007	000	004	005	-003	006	006
011	102	006	102	032	094	039	116	038	102	050	108	040	000	030	005	031	032	037
012	088	006	088	004	088	016	098	008	102	018	094	005	000	006	006	004	008	005
013	100	006	100	030	094	032	122	039	110	051	108	033	000	024	006	030	031	030
014	090	006	090	003	088	015	100	006	108	016	098	005	000	006	006	003	006	005
015	098	006	098	023	100	040	118	041	114	058	110	039	000	034	006	028	034	035
016	092	006	090	003	096	019	098	004	108	021	102	004	000	008	006	003	004	003
017	104	006	104	034	098	044	114	045	114	061	108	037	000	032	005	032	039	034
018	090	006	090	004	098	022	096	003	104	025	100	001	000	010	006	004	003	001
019	094	006	094	032	092	042	106	044	110	060	102	036	000	032	006	034	041	035
020	082	006	082	005	100	019	088	004	106	027	092	003	000	010	007	006	004	003
021	092	006	092	022	094	036	110	039	124	055	102	023	000	026	006	023	035	022
022	082	006	082	003	100	019	088	003	098	021	094	004	000	006	007	003	003	004
023	090	006	090	027	108	043	098	036	110	054	094	032	000	030	006	030	036	034
024	084	006	084	-005	106	021	086	-004	110	025	088	000	000	012	007	-005	-004	000
025	094	006	094	042	116	048	102	046	106	061	098	033	000	046	006	044	045	033
026	084	006	084	002	118	025	088	042	082	046	090	002	000	010	007	002	047	002
027	090	006	090	035	090	041	100	043	090	054	096	035	000	040	006	038	043	036
028	092	006	092	-005	102	022	090	039	068	042	094	002	000	012	006	-005	043	002
029	088	006	088	032	088	039	100	043	090	052	098	033	000	034	006	036	043	033
030	090	006	090	-007	102	023	092	-004	104	027	096	001	000	010	006	-007	-004	001
031	090	006	090	028	102	041	098	041	104	056	096	035	000	040	006	031	041	036
032	086	006	086	-006	110	023	000	-000	-000	-000	088	000	000	010	006	-006	000	000

TABLE C-1. Continued

TABLE C-1. Continued

RUN 16-23

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	120	000	116	032	070	026	140	045	086	044	124	039	000	021	000	027	032	031
002	122	000	120	005	090	011	124	013	078	010	122	012	000	003	000	004	010	009
003	114	000	112	043	082	028	132	048	088	050	114	041	000	019	000	038	036	035
004	112	000	110	008	100	011	112	014	086	012	116	010	000	003	000	007	012	008
005	108	000	106	024	076	026	126	041	098	045	112	038	000	021	000	022	032	033
006	116	000	112	004	096	009	108	011	082	008	108	010	000	003	000	003	010	009
007	116	000	116	026	072	026	142	039	086	041	126	038	000	019	000	022	027	030
008	124	000	122	-006	094	008	120	007	082	006	116	007	000	003	000	-004	005	006
009	118	000	116	036	074	026	144	041	086	036	130	042	000	021	000	030	028	032
010	110	000	108	002	086	013	112	010	082	011	110	008	000	003	000	001	008	007
011	102	000	102	031	082	029	126	037	106	047	110	037	000	025	000	030	029	033
012	102	000	100	003	088	015	106	010	100	015	102	008	000	003	000	003	009	007
013	096	000	096	032	086	026	120	046	114	049	104	035	000	025	000	033	038	033
014	090	000	088	003	094	012	100	003	112	013	094	008	000	001	000	003	008	008
015	096	000	096	023	092	029	116	031	104	045	110	033	000	025	000	023	026	030
016	092	000	090	002	084	013	100	-001	102	015	098	003	000	007	000	002	-001	003
017	102	000	100	030	102	039	118	038	102	052	110	035	000	029	000	030	032	031
018	084	000	082	003	088	018	094	003	106	023	096	002	000	007	000	003	003	002
019	088	000	086	030	092	040	108	041	110	057	100	035	000	035	000	034	037	035
020	086	000	084	004	090	018	092	004	102	021	096	004	000	009	000	004	004	004
021	090	000	088	017	094	031	112	038	108	047	100	027	000	025	000	019	033	027
022	086	000	084	-004	092	016	088	004	098	018	090	003	000	007	000	-004	004	003
023	088	000	086	019	110	044	102	032	116	056	096	026	000	038	000	022	031	027
024	084	000	082	004	106	016	084	003	106	021	088	003	000	007	000	004	003	003

RUN 16-24

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	124	000	122	042	078	029	154	051	104	053	136	046	000	029	000	034	033	033
002	128	000	124	003	096	015	136	011	102	014	126	008	000	003	000	002	008	006
003	108	000	106	033	084	030	134	046	112	051	116	043	000	027	000	031	034	037
004	116	000	114	006	094	013	118	012	104	014	108	009	000	003	000	005	010	008
005	110	000	110	033	088	031	138	045	110	046	122	042	000	023	000	030	032	034
006	108	000	106	-005	094	017	110	008	110	020	106	003	000	007	000	-004	007	002
007	120	000	118	031	090	033	138	031	112	043	124	033	000	031	000	026	022	026
008	108	000	106	-006	090	016	118	-002	102	016	116	004	000	007	000	-005	-001	003
009	112	000	112	035	090	034	134	041	110	049	122	037	000	027	000	031	030	030
010	100	000	098	-003	088	016	114	005	104	019	108	004	000	007	000	-003	004	003
011	098	000	096	022	100	035	122	034	118	049	110	035	000	029	000	022	027	031
012	092	000	090	004	092	016	100	-001	102	017	100	004	000	007	000	004	-001	004
013	094	000	092	030	096	038	116	045	114	057	100	033	000	033	000	032	038	033
014	090	000	088	005	100	021	098	005	108	024	098	002	000	007	000	005	005	002
015	094	000	092	035	102	044	112	046	122	061	104	039	000	041	000	038	041	037
016	090	000	088	005	106	020	094	004	110	024	098	003	000	011	000	005	004	003
017	098	000	096	036	100	048	114	054	118	065	106	040	000	039	000	037	047	037
018	088	000	086	005	106	021	100	-002	112	027	100	002	000	009	000	005	-002	002
019	092	000	090	037	092	043	108	051	106	060	102	042	000	039	000	041	047	041
020	086	000	084	005	102	020	098	005	108	025	102	002	000	009	000	005	005	001
021	086	000	084	030	092	043	106	044	100	054	094	028	000	031	000	035	041	029
022	092	000	088	005	096	013	098	005	102	013	096	005	000	-001	000	005	005	005
023	092	000	090	011	102	032	108	022	126	040	100	014	000	029	000	012	020	014
024	086	000	084	-005	102	007	090	-002	102	-004	088	002	000	-001	000	-005	-002	002

TABLE C-2. DATA FROM REVENUE TRAINS, BRENTWOOD SHOP TEST SITE

RUN 20-1

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 LO	V2 HI	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	008	001	103-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	000
002	104	001	106	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	007	000	000
003	000	001	094-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003	000	000	000
004	008	001	103-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-002	000	000	000
005	008	001	106-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-011	000	000	000
006	102	001	114 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	011	000	000
007	104	001	114-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-008	000	000	000
008	104	001	116	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003	000	000	000
009	102	001	104	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-005	000	000	000
010	102	001	104	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010	000	000
011	100	001	102	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006	000	000	000
012	002	001	094-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003	000	000	000
013	098	001	096-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-005	000	000	000
014	004	000	096-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006	000	000	000
015	096	001	098-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	000
016	100	001	102	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000

RUN 20-2

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 LO	V2 HI	V3 HI	L3 LO	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	108	001	114	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	000
002	112	001	114	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	007	000	000
003	000	001	094-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003	000	000	000
004	008	001	103-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-002	000	000	000
005	008	001	106-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-011	000	000	000
006	102	001	114 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	011	000	000
007	104	001	114-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-008	000	000	000
008	104	001	116	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003	000	000	000
009	102	001	104	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-005	000	000	000
010	102	001	104	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010	000	000
011	100	001	102	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006	000	000	000
012	002	001	094-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003	000	000	000
013	098	001	096-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-005	000	000	000
014	004	000	096-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-006	000	000	000
015	096	001	098-000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	000
016	100	001	102	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000

RUN 20-3

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	088	000	088-003	100	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-003	000	000	
002	092	001	092	002	096	002	000	000	000	000	000	000	000	000	001	002	000	000
003	088	001	088-008	096	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-009	000	000	
004	090	001	090	001	084	003	000	000	000	000	000	000	000	000	001	001	000	000
005	088	001	088	007	092	012	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000
006	092	001	092	012	084	011	000	000	000	000	000	000	000	000	001	013	000	000
007	092	001	092	014	090	012	000	000	000	000	000	000	000	000	001	015	000	000
008	090	001	092	004	092	021	000	000	000	000	000	000	000	000	001	004	000	000
009	086	001	086	011	100	029	000	000	000	000	000	000	000	000	001	012	000	000
010	096	001	094	006	092	013	000	000	000	000	000	000	000	000	001	006	000	000
011	084	001	084-002	094	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-002	000	000	
012	092	001	092-004	090	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-004	000	000	
013	084	001	084-008	108	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-009	000	000	
014	094	001	092-006	088	008	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-006	000	000	
015	084	001	084-007	100	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	
016	090	001	090-008	092	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	
017	088	001	088-010	096	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-011	000	000	
018	100	001	100	008	088	010	000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
019	090	001	090	008	086	014	000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
020	090	001	090-007	100	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-007	000	000	
021	082	001	082-010	096	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-012	000	000	
022	092	001	092-008	084	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	
023	088	001	088-008	096	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-009	000	000	
024	098	001	100-002	092	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-002	000	000	

TABLE C-2. Continued

RUN 20-4

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	096	001	094-015	088	009	000	000	000	000	000	000	000	000	001-015	000	000		
002	102	001	100	007	074	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	007	000	000
003	094	001	092	009	092	020	000	000	000	000	000	000	000	000	001	009	000	000
004	094	001	092-003	088	005	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-003	000	000	
005	092	001	092-007	090	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-007	000	000	
006	096	001	094	006	080-004		000	000	000	000	000	000	000	000	001	006	000	000
007	110	001	108	022	086	021	000	000	000	000	000	000	000	000	000	020	000	000
008	104	001	102	003	088	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000	002	000	000
009	094	001	092-012	094	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-013	000	000	
010	104	001	102	005	082	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	004	000	000
011	092	001	090-011	094	015	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-012	000	000	
012	098	001	098	009	096-005		000	000	000	000	000	000	000	000	001	009	000	000
013	088	001	086-008	090	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-009	000	000	
014	102	001	100	008	082	002	000	000	000	000	000	000	000	000	000	008	000	000
015	096	001	094-006	094	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-006	000	000	
016	096	001	094-002	096	009	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-002	000	000	

RUN 20-5

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	100	001	098-008	088	009	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000		
002	106	001	102	002	082	003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001	000	000
003	098	001	096	017	088	021	000	000	000	000	000	000	000	000	001	017	000	000
004	096	001	094	007	088	011	000	000	000	000	000	000	000	000	001	007	000	000
005	098	001	096-008	096	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	
006	092	001	090	001	084	005	000	000	000	000	000	000	000	000	001	001	000	000
007	104	001	102-008	088	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000-007	000	000	
008	108	001	106	004	080	003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
009	092	001	090-015	092	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-016	000	000	
010	104	001	102	007	080	001	000	000	000	000	000	000	000	000	000	006	000	000
011	092	001	090-008	090	011	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-008	000	000	
012	098	001	096	009	082-007		000	000	000	000	000	000	000	000	001	009	000	000
013	088	001	086-004	090	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000	001-004	000	000	
014	098	001	096	008	080-005		000	000	000	000	000	000	000	000	001	008	000	000
015	104	001	102	012	080	007	000	000	000	000	000	000	000	000	000	011	000	000
016	102	001	100	003	080	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000

TABLE C-2. Continued

TABLE C-2. Continued

RUN 20-6

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	088	001	088	010	088	018	000	000	000	000	000	000	000	000	001	011	000	000
002	094	001	094	006	082	001	000	000	000	000	000	000	000	000	001	006	000	000
003	088	001	088	022	086	021	000	000	000	000	000	000	000	000	001	025	000	000
004	088	001	088	003	084	003	000	000	000	000	000	000	000	000	001	003	000	000
005	086	001	086	017	086	014	000	000	000	000	000	000	000	000	001	019	000	000
006	090	001	090	011	088	009	000	000	000	000	000	000	000	000	001	012	000	000
007	094	001	094	006	080	005	000	000	000	000	000	000	000	000	001	006	000	000
008	094	001	094	004	082	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001	004	000	000
009	096	001	096	015	088	018	000	000	000	000	000	000	000	000	001	015	000	000
010	098	001	098	010	078	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001	010	000	000
011	086	001	086	025	086	023	000	000	000	000	000	000	000	000	001	029	000	000
012	078	001	078	003	086	004	000	000	000	000	000	000	000	000	001	003	000	000
013	082	001	080	-002	088	007	000	000	000	000	000	000	000	000	001	-002	000	000
014	082	001	082	003	084	002	000	000	000	000	000	000	000	000	001	003	000	000
015	096	001	096	014	078	017	000	000	000	000	000	000	000	000	001	014	000	000
016	094	001	094	-003	082	006	000	000	000	000	000	000	000	000	001	-003	000	000

RUN 20-7

AXLE NO	V1 HI	L1 HI	V2 HI	L2 HI	V2 LO	L2 LO	V3 HI	L3 HI	V3 LO	L3 LO	V4 HI	L4 HI	V4 LO	L4 LO	L/V 1HI	L/V 2HI	L/V 3HI	L/V 4HI
001	102	000	100	010	084	023	000	000	000	000	000	000	000	000	000	010	000	000
002	108	000	106	010	072	-004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	009	000	000
003	090	000	088	008	084	014	000	000	000	000	000	000	000	000	000	009	000	000
004	096	000	094	005	084	003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	005	000	000
005	082	000	080	-015	084	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	-018	000	000
006	090	000	088	003	076	-003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
007	106	000	104	-008	082	006	000	000	000	000	000	000	000	000	000	-007	000	000
008	110	000	108	004	074	003	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
009	120	000	118	021	084	021	000	000	000	000	000	000	000	000	000	017	000	000
010	102	000	100	004	084	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000	004	000	000
011	096	000	094	019	086	021	000	000	000	000	000	000	000	000	000	020	000	000
012	092	000	090	003	086	010	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
013	098	000	096	009	092	016	000	000	000	000	000	000	000	000	000	009	000	000
014	106	000	104	004	098	004	000	000	000	000	000	000	000	000	000	003	000	000
015	112	000	110	023	086	013	000	000	000	000	000	000	000	000	000	020	000	000
016	092	000	090	-004	082	012	000	000	000	000	000	000	000	000	000	-004	000	000

APPENDIX D

REPORT OF INVENTIONS

The work on this project was accomplished using instrumentation in a conventional manner. Neither the instrumentation configuration nor its application is so uniquely innovative as to constitute a basis for an invention disclosure.

150 copies

HE 18.5 .A37 n
UMTA- 80

Measurement o
forces at th

Form DOT F 17
FORMERLY FORM D

DOT LIBRARY
00009984

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
RESEARCH AND SPECIAL PROGRAMS ADMINISTRATION
TRANSPORTATION SYSTEMS CENTER
KENDALL SQUARE, CAMBRIDGE, MA. 02142

OFFICIAL BUSINESS
PENALTY FOR PRIVATE USE, $300

POSTAGE AND FEES PAID
U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
513

U.S MAIL